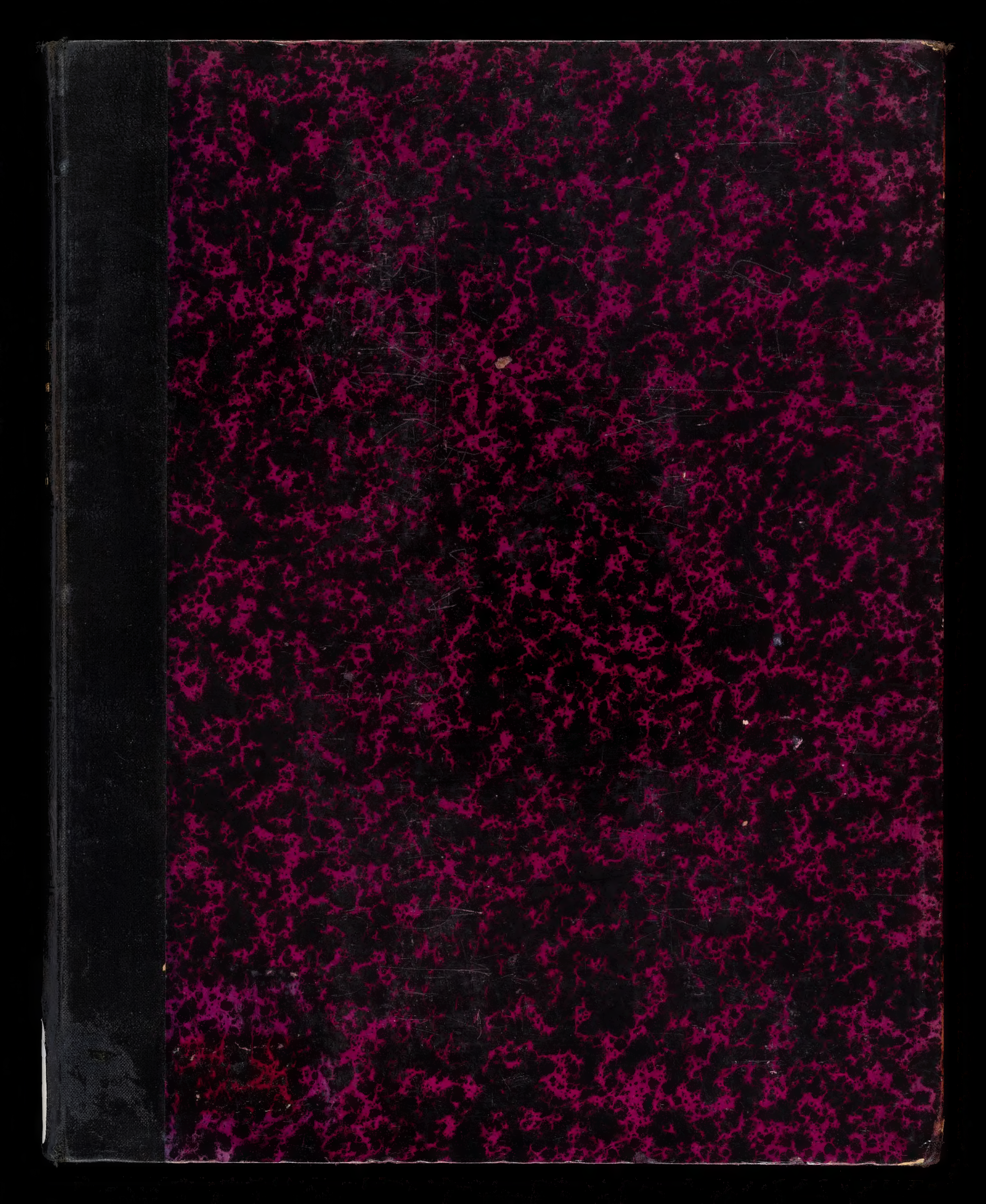






ZEITSCHRIFT

für

Architektur und Ingenieurwesen.

HERAUSGEGEBEN

von dem

Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff,** Stadtbaurath.

Jahrgang 1902.

(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)

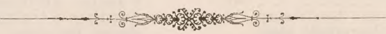
Mit 15 Blatt Zeichnungen und vielen Textabbildungen.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

Inhalt des achtundvierzigsten Bandes.

Des siebenten Bandes der neuen Folge.



ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff**, Landesbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 1.
(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 20 Mark.

Das neue Provinzial-Museum zu Hannover.

Hierzu Blatt 1—4.

Das neue Provinzial-Museum zu Hannover, welches am 14. Februar d. J. dem Publikum geöffnet werden soll, ist bestimmt, einen älteren an der Sophienstraße dem älteren Gebäude nicht hinreichend organisch an, was zum Theile durch die Form des eingebauten, im Laufe der Zeit von hohen Nachbarhäusern umgebenen Grund-

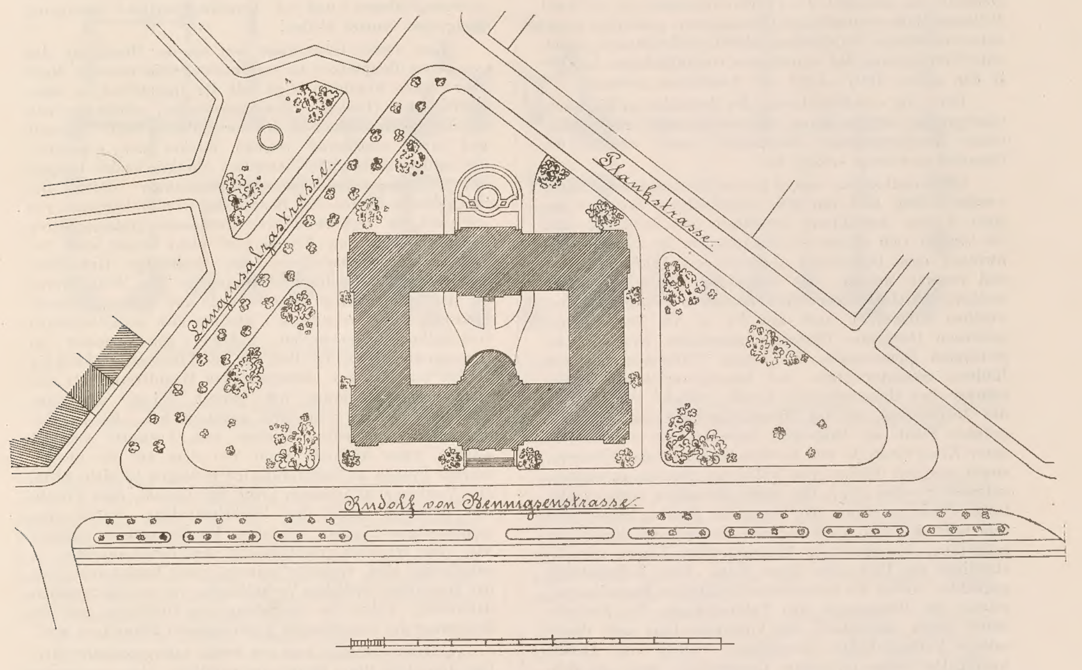


Abb. 1. *Lageplan.*

daselbst belegenen Bau zu ersetzen, dessen ursprünglichen Kern die bekannte von C. W. Hase im Jahre 1855 errichtete Anlage bildet. Dieselbe ist, in Folge des Anwachsens der Sammlungen mehrfach, zuletzt im Jahre 1885 nach Plänen des Architekten Götze, durch größere Anbauten erweitert worden. Leider schlossen sich dieselben

stücks veranlasst wurde. So war ein ziemlich zusammenhangloses Gesammtganzes entstanden, worin die Sammlungen in nur wenig übersichtlicher Weise aufgestellt werden konnten und in welchem, mit Ausnahme einiger Oberlichtsäle des älteren Hase'schen Baues auch die Beleuchtungsverhältnisse sehr zu wünschen übrig ließen.

Die Vereinbarungen, welche der preußische Staat mit dem Herzoge von Cumberland über den Besitz und den ferneren Verbleib der, infolge der Ereignisse von 1866 bisher mit Beschlag belegten Vermögensobjekte des welfischen Königshauses getroffen hatte, umfassten auch die im bisherigen Museum aufgestellten Sammlungen dieses Hauses an Bildern, Skulpturen, älteren kunstgewerblichen sowie naturwissenschaftlichen Gegenständen. Der Herzog willigte unter Wahrung des fideikommissarischen Besitzes des Braunschweig-Lüneburgischen Gesammthauses ein, dieselben der Hannoverschen Provinzial-Verwaltung zur Aufstellung in geeigneten Räumen dauernd zu überlassen.

Diese Abmachungen, sowie die Mängel, welche den alten Sammlungsräumen anhafteten, gaben die Veranlassung, einen Neubau der ganzen Anlage in's Auge zu fassen. Ermöglicht wurde derselbe durch das Angebot der Stadt Hannover zur Hergabe eines geeigneten Platzes in durchaus freier Lage an dem neu anzulegenden Maschpark und zur Zahlung eines Beitrages zum Neubaue von 750 000 ℳ. Der Stadt wurde als Gegenleistung das frühere Museumsgebäude zugesprochen, welche dasselbe für städtische Zwecke und zu einem Vereinshause umzugestalten beabsichtigt.

Für den Entwurf zum Neubaue des Museums wurde alsdann im Jahre 1896 ein allgemeiner Wettbewerb unter den deutschen Architekten ausgeschrieben, bei welchem der Entwurf des Unterzeichneten den ersten Preis erhielt. Derselbe ist, nachdem der Provinziallandtag die auf zwei Millionen Mark veranschlagte Kostensumme genehmigt hatte, unter wesentlicher Beibehaltung aller Grundgedanken, jedoch unter Verringerung der benutzbaren Grundfläche um 1500 ^{qm} in den Jahren 1897—1902 zur Ausführung gelangt.

Bevor auf eine Schilderung des Gebäudes im Einzelnen eingegangen werden kann, ist es zunächst nothwendig, einige Hauptgrundsätze darzulegen, nach welchen die Gesammtanordnung erfolgt ist.

Die Sammlungen, welche in dem Neubau untergebracht werden sollen, sind von sehr verschiedener Art, wie aus einer kurzen Aufzählung derselben sich leicht ergiebt. Es handelt sich einmal um Sammlungen für künstlerische Zwecke; eine bedeutende Gallerie von Bildern älterer und neuerer Meister, eine Sammlung von Gipsabgüssen antiker, mittelalterlicher und moderner Skulpturen, bei welchen namentlich auch auf die in der Provinz vorhandenen Denkmale Rücksicht genommen ist; die ausgedehnten Sammlungen des sogen. Welfenmuseums von Bildern, Skulpturwerken und kunstgewerblichen Gegenständen der Hannoverschen Lande, welche vom Beginn des Mittelalters bis zur Neuzeit herabreichen und zum größten Theil aus Originalen bestehen, die vornehmlich unter König Georg V. aus Kirchen, aufgehobenen Klöstern, sowie aus dem Besitze des welfischen Hauses zusammengebracht worden sind. Die große Sammlung vorgeschichtlicher Funde, an denen der Boden der Provinz bekanntlich sehr reich ist, eine hervorragende Münzen- und Medaillensammlung, besonders der Hannoverschen Lande, vervollständigen das Bild nach dieser Seite. Dem Aufgezählten gegenüber stehen die naturwissenschaftlichen Sammlungen; solche für Mineralogie und Paläontologie, für Zoologie unter denen namentlich die Vögelsammlung sich durch seltene Vollständigkeit auszeichnet, endlich eine Anzahl werthvoller ethnographischer Gegenstände sowie ein Herbarium. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass alle diese Sammlungen sich andauernd durch Ankauf, Funde und Zuwendungen verschiedener Art noch vergrößern.

Bekanntlich hat man neuere Museumsanlagen häufig in der Art angeordnet, dass die Räume in Architektur und Ausstattung sich dem Charakter der darin aufzustellenden Gegenstände eng anschließen, ja für das einzelne Ausstellungsobjekt eigens hergerichtet werden, und das Museumsgebäude dementsprechend sich auch in seiner äußeren Erscheinung als ein Gruppenbau darstellt, bei welchem sogar die Stilformen der verschiedenen Jahrhunderte, denen die ausgestellten Gegenstände angehören, zur Anschauung gebracht sind. Demgegenüber steht eine Anzahl zum Theil älterer Baudenkmale, mit geschlossenen monumentalen Massen und Innenräumen von gleichartiger Anordnung und symmetrischer Planbildung. Als Beispiele mögen für die letztere Art das alte Schinkelsche Museum in Berlin, sowie die Semperschen Museen in Dresden und Wien genannt werden. Für vorgenannte Gruppenanordnung ist als vorzüglichstes Beispiel wohl das neue Bairische National-Museum von G. v. Seidl zu bezeichnen. Dieses ist allerdings für eine abgeschlossene, nicht mehr erweiterungsfähige Sammlung bestimmt.

Für die in Rede stehende Aufgabe schien ein solcher Gruppenbau indessen bei der Vielseitigkeit der Sammlungen und der Möglichkeit der Erweiterung derselben nicht anwendbar, wie denn auch mehrere Wettbewerbsentwürfe die dies versucht hatten, die großen Schwierigkeiten erkennen ließen, auf diesem Wege zu einer befriedigenden Lösung zu gelangen.

Der Verfasser hat sich entschlossen, zu der älteren Form der Museumsanlagen zurückzugreifen und ein Gebäude zu schaffen, in welchem große, möglichst freiräumige, gut verbundene und vor allen Dingen gut beleuchtete Säle ein nach den Umständen leicht veränderungsfähiges und zu verschiedenartiger Benutzung geeignetes Ganzes bilden.

Eine zweite Grundfrage war bei der Benutzung des gegebenen Bauplatzes zu entscheiden. Die von der Stadt überwiesene Baustelle liegt mit der Hauptfront an einer breiten Allee (Rudolf v. Bennigsenstraße), welche den neu angelegten Maschpark an der nordöstlichen Seite begrenzt und einen annähernd rechten Winkel zur geplanten, die nordwestliche Seite desselben abschließenden Gruppe des Rathhauses und seiner Nebenbauten bildet. Die rückwärtigen Seiten des Bauplatzes werden hingegen von zwei sich im rechten Winkel kreuzenden Straßen, deren Fronten jedoch zum Theile noch nicht bebaut sind, begrenzt, sodass der Platz eine dreiseitige Grundform erhält. Für viele der Betheiligten an dem Wettbewerbe ist dies Veranlassung gewesen, auch das Museumsgebäude nach einem der dreiseitigen Platzform sich anschließenden Grundplane zu entwerfen, während der Verfasser im Gegensatze hierzu, den Bau als geschlossene, rechteckige Masse, parallel zur obengenannten Hauptstraße als der maßgebenden Richtung der ganzen Anlage und ohne Rücksicht auf die Platzform angelegt hat. Es ist ihm dies von verschiedenen Seiten zum Vorwurfe gemacht worden, unter Anderem sogar von dem um die Lösung solcher Fragen so hochverdienten Kollegen Camillo Sitte. Der Verfasser ist indessen nicht der Ansicht, dass Fragen wie diejenige nach der Rücksichtnahme, welche ein monumentaler Neubau mit seinen Umgebungen zu nehmen hat, ohne Weiteres grundsätzlich nach dem Lageplane zu entscheiden sind, vielmehr jedesmal unter Berücksichtigung der gesammten örtlichen Verhältnisse, wie sie sich wirklich darstellen, wobei die Bedeutung des Gebäudes und die Bedeutung der Umgebungen gegeneinander abzuwägen sind.

Letztere ist hier nun von recht untergeordneter Art. Der dreieckige Platz bildet eine zufällige, ohne genügende Rücksichtnahme auf den Stadtplan entstandene Anlage, der sogar einen der späteren Hauptzugänge zum Maschparkviertel aus der inneren Stadt, die große Aegidienstraße, in unzweckmäßiger Weise verschließt. Der Platz ist ferner noch nicht in seinen Begrenzungen völlig bebaut, ja die jetzt schon bestehenden Häuser schließen sich dieser Begrenzung nicht einmal genau an, sondern bilden nach der Seite der erwähnten Aegidienstraße hin eine Art

Ausbuchtung oder bestehen aus Villenbauten in Vorgärten. Der Neubau des Museums überragt alle diese Umgebungen bei weitem und wird durch sein Uebergewicht von selbst wohl zu einer Aenderung derselben Veranlassung geben. Sollte dies aber auch nicht der Fall sein, so kann darüber hinweggesehen werden, denn in diesem Falle beherrscht der Neubau die Umgebungen, nicht diese ihn. Der Schwerpunkt der Anlage liegt gegen den Maschpark hin.

umschließen. Der Aufbau ist in drei Geschosse zerlegt; ein niedriges Sockelgeschoss von 3,60 m Höhe, ein Hauptgeschoss von 5,90 m und ein Obergeschoss von rd. 6,50 m Höhe, sodass der Bau im Aeußeren eine Gesammthöhe vom Erdboden bis zum Hauptgesimse von 16,20 m besitzt; vier Eckbauten überragen diese Höhe bis zu 20,65 m, ein Mittelbau in der Vorderfront steigt bis zu 24 m im massiven Mauerwerk auf, während eine

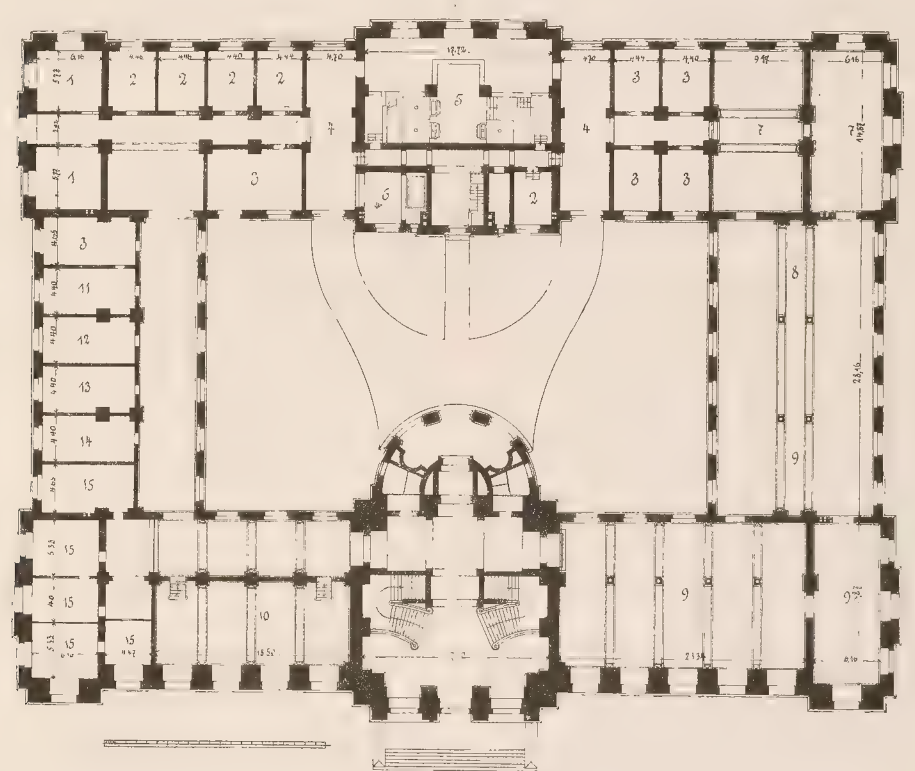


Abb. 2. *Grundriss des Erdgeschosses.*
1 Werkstatt, 2 Arbeitszimmer, 3 Lagerraum, 4 Durchfahrt, 5 Heizung, 6 Packraum, 7 Verfügbar, 8 Völkerkunde, 9 vorgeschichtliche Alterthümer, 10 Vortragssaal, 11 Präparirraum, 12 Macerirraum, 13 Restaurirung von Bildern, 14 desgl. von Skulpturen, 15 Pförtnerwohnung.

Hier hat der Bau sich gegenüber einer Fläche von rund 350 m zu 450 m zu behaupten, er muss ferner seine Stellung zum neuen ihn in den Größenabmessungen beträchtlich überragenden Rathhause wahren. Dies schien nur möglich, wenn er als einfach gegliederte, geschlossene Baumasse angeordnet wurde, welche sich auch aus dem, im Vorhergehenden schon geschilderten Grundgedanken der Plananlage als natürlich ergab.

Das Gebäude bildet sonach ein Rechteck von rd. 82 m Länge und 61 m Tiefe, dessen größte Ausdehnung parallel der Parkallee und mit dem Hauptzugang von dort gegen Südwesten gerichtet ist. (Beiläufig bemerkt, hat das alte Schinkel'sche Museum zu Berlin fast genau gleiche Abmessungen.) Die beiden kürzeren Seiten liegen dementsprechend gegen Nordwest bezw. Südost; die Hinterfront gegen Nordost. Der Bau enthält einen mittleren Hof von rd. 48 m Länge und 28 m Tiefe, welchen vier Flügel von rd. 16 m Tiefe gleichmäßig

Kuppel darüber sich noch auf 45 m, bis zur Spitze gemessen, erhebt. Der Fußboden des Sockelgeschosses liegt durchschnittlich 0,50 m über dem Erdboden; an der Eingangsseite jedoch, da der Bauplatz nach dieser Richtung etwas abfällt, 1,35 m über der Straßenoberkante, sodass noch eine Freitreppe zum Haupteingange hinauf angelegt werden konnte.

In dem Mittelbau von quadratischer Grundform befindet sich zu ebener Erde die Haupteingangshalle, 16 m zu 16 m groß. Dieselbe hat eine durch Sockel- und Hauptgeschoss reichende Höhe von 9,50 m erhalten. In ihr liegt eine zweiarmige Treppenanlage, welche zum Hauptgeschosse führt, in der Mittelachse unter derselben befindet sich der Eingang zu den Räumen des Sockelgeschosses, sowie ein Durchgang zum großen Binnenhofe.

Das Sockelgeschoss enthält rechts vom Haupteingange zwei größere Säle, welche zur Aufnahme der ausgedehnten vorgeschichtlichen Abtheilung bestimmt sind. Ursprünglich

sollte auch diese Abtheilung in das Hauptgeschoss verlegt werden. Um aber dem Beschlusse des Provinziallandtages gemäß, mit einer Summe von 2 Mill. ℳ für den Bau auszukommen, wurde zur Verringerung der bebauten Fläche dieses Auskunftsmittel ergriffen. Der Fußboden der Räume wurde dabei um 45 cm gegen den Fußboden der übrigen Räume gesenkt und konnte dadurch eine lichte Höhe der Säle von 3,52 m gewonnen werden. Auch die Beleuchtung genügt für die Art der ausgestellten Gegenstände. Außerdem befinden sich im Sokelgeschosse die Wohnung für den Hausmeister, Räume für Herstellung von Bildern und Gipsabgüssen, eine Tischler- und Schlosserwerkstatt, ein Präparir- und Macerirraum für die naturwissenschaftlichen Sammlungen, sowie ausgedehnte Lagerräume. Ein links vom Eingange vorgesehener Vortragssaal ist einstweilen auch noch als Lagerraum in Anspruch genommen. In dem gegen die Hinterfront belegenen Mittelbau ist der Keller für die Sammelheizung angelegt, dessen Fußboden mit Rücksicht auf die Anordnung der Heizung noch um 1,50 m tiefer, bis dicht über den an dieser Stelle ziemlich hohen Grundwasserstand, verlegt ist. Zwei Durchfahrten vermitteln von der Hinterseite her den Zugang zum inneren Hof, an einer derselben ist ein Aufzug angeordnet zum Transport schwerer Kunstgegenstände in die oberen Geschosse. Im Mittelbau der Hinterfront ist ferner eine durch alle Stockwerke bis zum Dachgeschosse führende Nebentreppe belegen, an welcher sich auch die Aborte für das Museumspersonal, sowie einige Arbeitszimmer für die Beamten befinden. Die Haupttreppe zum Obergeschosse springt als halbkreisförmiger Ausbau in den inneren Hof vor. Da die Treppe erst im Hauptgeschosse beginnt, konnte das Untergeschoss zu einer gegen den Hof geöffneten Halle ausgenutzt werden, welche ebenso wie der Hof selbst später zum Aufstellen von hierzu geeigneten größeren Gegenständen, wie Architektur- und Skulpturbruchstücken benutzt werden soll. Hier liegen auch Aborte für das Publikum, während Kasse und Garderobe in den beiden seitlichen Fensternischen der vorderen Eingangshalle ihren Platz gefunden haben.

Das Hauptgeschoss enthält eine Reihe von großen zusammenhängenden Sälen, im Mittel 15 m tief, 23 m bis 28 m lang, welche derart miteinander in Verbindung stehen, dass von der Eingangshalle aus und wieder zu dieser zurück ein Rundgang durch dieselben erfolgen kann, eine Stauung des Publikums also vermieden wird. Die Säle erhalten Beleuchtung durch große Fenster von zwei Seiten her und sind durch Stützen getheilt, deren Stellung durch den Umstand bedingt wurde, dass sie zum Theil die Wände des Obergeschosses zu tragen haben. Sie sind in möglichst weiten Abständen bis zu 9,45 m Entfernung angeordnet, sodass weder die Beleuchtung noch die beliebige Benutzung der Räume dadurch erschwert wird. In den vier Eckbauten befinden sich geschlossene kleinere Säle, welche theils zu den großen Sälen hinzugezogen werden können, theils zu besonderen Zwecken bestimmt sind.

Die Benutzung dieser Räume ist jetzt so durchgeführt, dass rechts vom Eingange die Sammlungen für naturwissenschaftliche Zwecke, links davon, wegen der für diese Gegenstände geeigneteren Lage gegen Nord und Nordost, die Kunstsammlungen untergebracht sind. Dementsprechend befinden sich rechts zwei Säle für Mineralogie und Petrographie, sowie für Paläontologie; im zugehörigen Eckbau sind die Herbarien untergebracht. Links befindet sich in zwei Sälen und dem Eckraume die Gipssammlung, namentlich auch die Sammlung von Abgüssen der bedeutenden Reste mittelalterlicher Architektur und Skulptur, deren Originale sich in der Provinz befinden. Die drei an der Hinterfront liegenden Säle haben das schon im Eingange seiner Bestimmung nach erwähnte Welfenmuseum aufgenommen. An dieselben schließt sich im linken Eckbau das Kabinet für Medaillen und Münzen, im rechten das Zimmer des Direktors, nebst demjenigen des Assistenten und ein Bibliothekraum. Die großen Säle sind je nach Bedarf durch niedrige mit Stoff bespannte Holzwände getrennt, welche zweckgemäße Unterabtheilungen der Haupträume bilden.

Zum Obergeschosse führt vom Hauptgeschoss aus in dem schon erwähnten halbkreisförmigen Ausbau, eine dreiarmige Haupttreppe. Sie mündet in einen über der Eingangshalle im Mittelbau belegenen quadratischen Saal, von 16 m Seite, welcher mit einer Hängekuppel überdeckt ist und den Hauptraum des Gebäudes bildet. Wie im unteren Geschoss ist auch hier die Seite rechts der Naturwissenschaft, links der Kunst zugewiesen und ein Rundgang durch die Säle hergestellt. Es liegen hier rechts die Sammlungsräume für Zoologie; für ausgestopfte Säugethiere, Vögel, Schmetterlinge und Muscheln, während links die Gemäldesammlung aufgestellt ist. Die für die letztere nothwendige Anordnung der Säle ist auch für die übrigen Räume dieses Geschosses maßgebend gewesen. Schon jetzt füllen die Gemälde den ihnen zugewiesenen Raum so vollständig, dass eine spätere Vergrößerung nur auf Kosten der naturwissenschaftlichen Sammlungen erfolgen kann. Früher oder später wird sich also wohl die Nothwendigkeit herausstellen, den naturwissenschaftlichen Sammlungen überhaupt ein eigenes Gebäude anzuweisen und das jetzige lediglich für Kunstzwecke zu verwenden. Die Anlage des neuen Bauwerks bietet in dieser Hinsicht kein Hindernis.

Das Obergeschoss zerfällt dementsprechend in eine Zahl von 11 Oberlichtsälen, 6 davon quadratisch von rund 9 m Breite, die übrigen länglichen Räume von 9 m Breite und einer Länge von 23 bezw. 18 m. An drei Seiten des Gebäudes liegen die Oberlichtsäle nach innen, während nach außen schmalere und niedrigere Säle mit Seitenlicht angeordnet sind. Nur an der Vorderseite des Gebäudes liegen die Oberlichtsäle nach außen um hier für die seitlich belichteten Zimmer noch das Nordostlicht vom Hofe her benutzen zu können.

Die mit Seitenlicht versehenen Räume für die Gemäldesammlung gegen Norden bezw. Nordosten belegen, sind durch hölzerne, schräg gestellte Scheidewände in 20 Kabinette nach bekannter Anordnung zerlegt. Diese haben eine vordere Breite von 4,60 m eine Breite in der Rückwand von 3,70 m und eine Tiefe von 5,60 m erhalten. Die in den Eckräumen befindlichen Kabinette sind zum Theil etwas breiter und bis zu 6,30 m tief. Die Wände sind nicht bis zur Decke geführt, sondern haben nur eine Höhe von 3,80 m erhalten, sodass die Behangfläche, abzüglich eines Sockels von 0,90 m Höhe etwa 2,80 m beträgt, während die Säle eine Höhe von 4,66 m bezw. in den Eckräumen von 5,60 m besitzen. Die Kabinette stellen sich auf diese Weise nur als Zwischentheilung größerer Räume dar, wodurch der Uebelstand vermieden wurde, dass sie in großer Zahl aneinander gereihte, enge, geschlossene Räume bilden, wie dies in älteren Museen, so in der alten Pinakothek in München und in Semper's Museum in Dresden so unangenehm ermüdend wirkt.

Für die Anordnung der Oberlichtsäle ist bekanntlich bei uns in Bezug auf Höhenabmessungen der Säle und Größen der Oberlichte eine zuerst von Magnus aufgestellte, dann von Tiede etwas umgebildete Formel üblich, während man bei anderen, namentlich bei englischen Museen ganz allgemein die Höhe des Saales der Breite desselben gleich gemacht und dem Oberlicht die halbe Breite des Saales gegeben hat. Nach den Erfahrungen des Verfassers und nach den hiermit übereinstimmenden Wahrnehmungen des hiesigen Museumsdirektors Dr. Reimers ergeben sich aber bei der strikten Anwendung dieser Regeln gewisse Uebelstände, welche sich bei sehr vielen Oberlichtsälen unserer

Gallerieen geltend machen. Die Säle erhalten namentlich bei größeren Breitenabmessungen eine zu große Höhe, und wenn damit auch ein gewisser monumentaler Eindruck erzielt wird, so büßen sie doch an Wirkung für ihre Hauptbestimmung, zur genussreichen Betrachtung von Bildern zu dienen, dadurch erheblich ein. Da die Bilder für eine genügende Betrachtung mit ihrer Oberkante nicht gut höher als 5 m über den Fußboden gehängt werden können, so entsteht bei größerer Höhe meist oberhalb derselben eine leere Fläche, welche auch durch die Anordnung von tief herabreichenden Vouten nicht völlig beseitigt werden kann und einen kahlen Eindruck hervorruft. Andererseits bekommt das in einer Höhe von 9—10 m durch die Glasfläche einfallende Licht eine unruhige zitternde Bewegung, die sich dem Beschauer bei längerem Verweilen in den Räumen durch Ermüdung der Augen bemerkbar macht. Zur Vermeidung dieser Uebelstände ist bei den hiesigen Sälen die Höhe verringert. Sie beträgt bei 9 m Saalbreite 6,80 m, nähert sich also der Magnus'schen Regel, während die Breite des Oberlichts der halben Saalbreite gleich gemacht ist. Die Saalwand schließt bei 5,20 m Höhe mit einem Gesims ab, über welchem eine flache Voute sich an das Deckenlicht anschließt, bei einer Sockelhöhe von 0,90 m beträgt somit die Höhe der Behangfläche 4,30 m. Nach der Tiede'schen Konstruktion werden bei solcher Höhenlage des Oberlichts allerdings die am höchsten hängenden Bilder etwas Spiegellicht erhalten, doch ist die Wirkung desselben durch geringen Wechsel in der Stellung des Betrachtenden oder durch Vorneigen der Bilder beim Aufhängen leicht zu vermeiden. Das äußere Oberlicht ist dann über dem inneren um so viel verbreitert, dass eine vom Endpunkte des Deckenlichts bis zum Rande des äußeren Oberlichts gezogene Linie die Saalwand noch in Augenhöhe schneidet, die Kante dieses äußeren Oberlichtes also nicht gesehen werden kann. Die nach den geschilderten Grundzügen ausgeführte Beleuchtung hat sich als eine sehr günstige erwiesen, und ist die Wirkung der Räume bei der mittleren Höhe derselben eine sehr angenehme.

Auch der mittlere Kuppelsaal hat noch ein Oberlicht erhalten. Derselbe ist zwar in seinem unteren Theile mit einer reichlichen Seitenbeleuchtung durch drei große Fenster an der Vorderfront versehen und bildet außerdem mit dem gut beleuchteten Treppenhaus einen nur durch eine Bogenstellung getrennten Gesammtraum. Bei so starkem Seitenlicht würde jedoch die Kuppel dunkel geblieben sein, und hat diese daher noch ein mittleres kreisrundes Oberlicht von 7,40 m Durchmesser erhalten. Zur Erhellung desselben musste natürlich auch die äußere Schutzkuppel mit einem Oberlichte durchbrochen werden, welches zugleich zu einer eigenartigen Ausbildung der oberen Kuppelbekrönung Veranlassung gegeben hat. Um die Wirkung des Oberlichts für den Innenraum zu erhöhen, sind übrigens die unteren seitlichen Fenster mit mattem Glase geschlossen worden.

In den Aufbauten über den vier Ecken sind noch Lagerräume untergebracht; zu diesen sowie zu den Dachböden führen vom Obergeschosse vier kleinere Nebentreppen.

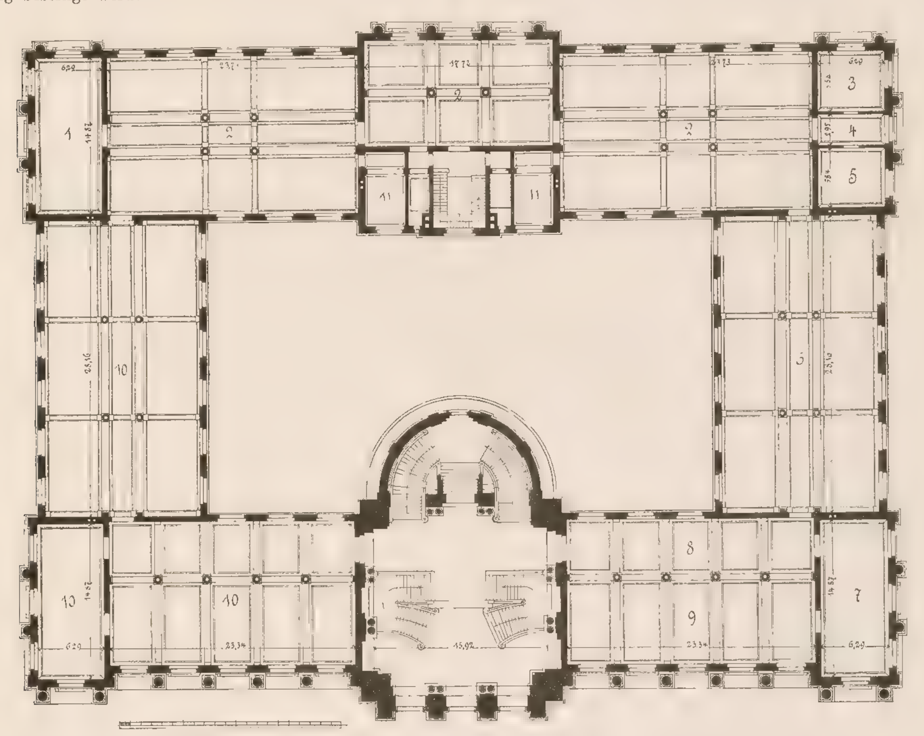


Abb. 3. *Grundriss des Hauptgeschosses.*
1 Münzen und Siegel, 2 Geschichtliche Kulturalterthümer, 3 Direktor, 4 Wartezimmer, 5 Bibliothek, 6 Paläontologie. 7 Presspflanzen, 8 Petrographie, 9 Mineralogie, 10 Skulptur, 11 Arbeitszimmer.

Bezüglich der Konstruktion sowie der inneren Ausstattung des Gebäudes ist Folgendes hervorzuheben. Was zunächst die Gründung anlangt, so bot diese gewisse Schwierigkeiten, insofern der gute Baugrund, aus festgelagertem Kiese bestehend, etwa 8,50 m unter der Oberfläche des Bauplatzes liegt. Ueber dem Kiese befinden sich Schichten von angeschwemmten, losen mit Torfadern durchzogenen Letten und Sand. Auch der Grundwasserstand ist ein ziemlich hoher, er liegt im Mittel auf + 53,0, während das Terrain durchschnittlich auf + 54,50 liegt. Die Gründung wurde nun in der Weise hergestellt, dass für die durchgehenden Frontmauern, sowie für die hauptsächlichsten inneren Sheidewände ein zusammenhängendes Bankett aus Beton von durchschnittlich 3 m Höhe zwischen Spundwänden, bis auf den festen Boden reichend, geschüttet wurde. Es gelang dies sogar noch bei einer Tiefe des guten Baugrundes von 11 m, die an einer Stelle, wo offenbar ein alter Wasserlauf gekreuzt wurde, erreicht werden musste. Für einzelne Pfeiler wurde das Bankett in gleicher Weise in besonderen gesenkten Kasten hergestellt. Ueber der Betonsohle wurden dann Pfeiler aus Sandstein - Bruchsteinen hochgeführt, welche für die durchgehenden Mauern mit Bögen aus Ziegeln verbunden wurden. Die leichteren Scheidewände wurden auf eiserne Träger gestellt. Die Gründung, welche übrigens durch die gewählte einfache Planform wesentlich erleichtert wurde, ist durchweg gelungen, da sich trotz der sehr verschiedenen Belastung des Baugrundes keinerlei Setzungen ergeben haben.

Der aufgehende Bau ist alsdann durchaus massiv und in allen erforderlichen Theilen feuersicher ausgeführt. Die Außenmauern haben eine reiche architektonisch durchgebildete Hausteinverkleidung erhalten. Säulen, Pilaster und Hauptgesimse sind dabei in gelblichem, die übrigen Architekturtheile in hellgrauem Deistersandstein ausgeführt, während die glatten Flächen eine Verkleidung von Brohler Tuffstein erhalten haben. Sämmtliche Wasserschläge der Fenster und Hauptgesimse wurden mit Platten von gelblichem bairischen Granit abgedeckt. Für den figürlichen Schmuck der Hauptfront wurde weißer französischer Kalkstein verwendet. Die Fronten des inneren Hofes sind in Cement geputzt und mit Amphibolinfarbe gestrichen, nur Gesimse und Fensterbänke sind in Sandstein hergestellt.

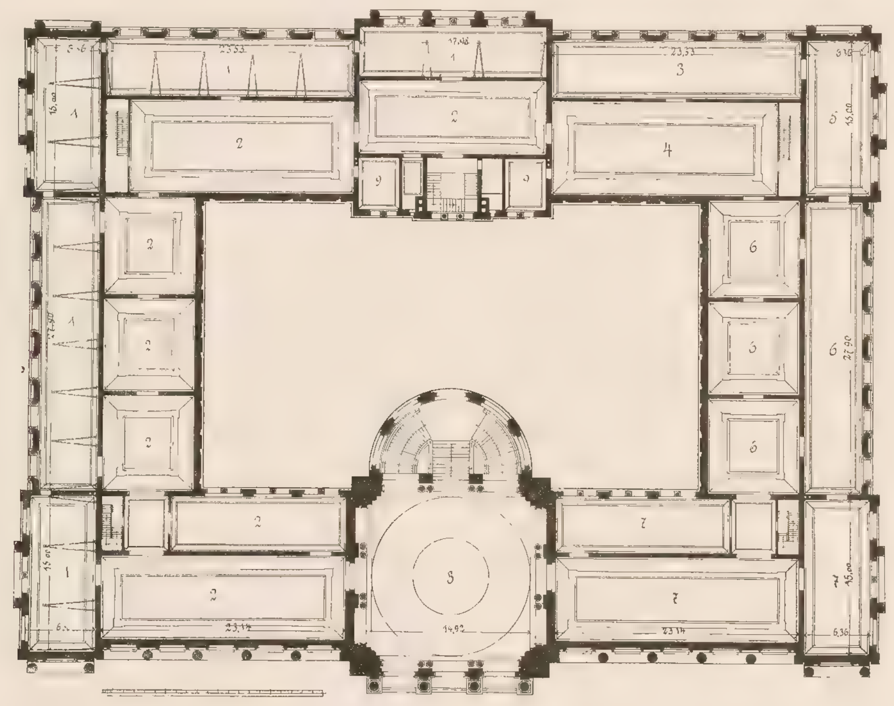


Abb. 4. *Grundriss des Obergeschosses.*
1 und 2 Gemälde, 3 niedere Thiere, 4 Schmetterlinge und Käfer, 5 Muscheln, 6 Vögel, 7 Säugethiere, 8 Kuppelsaal, 9 Arbeitszimmer.

Für die sämmtlichen inneren Stützen sind gusseiserne Säulen verwendet, welche die zur Unterstützung der Decken und oberen Wände nothwendigen Hauptträger aufnehmen; die letzteren mussten zum Theil als genietete Kastenträger mit Rücksicht auf die weite Stellung der Säulen und die starke Belastung hergestellt werden. Auch die Decke über der Haupteingangshalle wird durch 7 derartige Träger, welche eine Spannweite von 17,0 m haben, gestützt. Auf den Hauptträgern und Wänden lagern in Entfernungen von rd. 1,5 m eiserne Zwischenträger mit Doppel-T-profil von rund 28 cm Höhe. Zwischen dieselben ist Stampfbeton eingebracht, eine Konstruktionsweise, welche sich in diesem besonderen Fall als billiger herausgestellt hat, als die verschiedenen anderen neueren

Massivdecken. Den hier bestehenden Polizeivorschriften entsprechend, mussten die eisernen Säulen und Träger mit Trommeln, bezw. Platten aus gebranntem Thon mit Kieselguhr gemischt umkleidet und dann geputzt werden. 16 Säulen in der unteren Eingangshalle und eine gleiche Anzahl im Kuppelsaale, die als tragende Theile nur in geringem Maße in Anspruch genommen wurden, sind im unteren Saal aus gelblichem Französischen Kalkstein, im oberen aus rothem polirten sogenannten Adneter Marmor aus dem Salzburgischen ausgeführt. Die Vouten der Oberlichtsäle bestehen aus Drahtputz, ebenso ist die Kuppel über dem Hauptsaal, um den Schub auf die Eckpfeiler des Saales möglichst zu vermindern als Drahtputzgewölbe von 8 ^{cm} Stärke mit eingelegtem Eisengerüst ausgeführt. Die Dächer sind durchgehend durch eiserne Binder und Pfetten, welche die Schalung tragen, unterstützt. Ueber den seitlichen Sälen sind flache Dächer mit Holzcementdeckung angeordnet, die Oberlichte sind als Satteldächer mit einer Neigung von 1 : 5 hergestellt, ebenso die über den Eckbauten befindlichen, ganz in Kupfer gedeckten Walmdächer. Hinsichtlich der Oberlichte sei noch Folgendes bemerkt: Die Binder liegen in Entfernungen von 4,65 ^{m}, dazwischen sind acht Scheiben angeordnet, welche auf U-Eisen gelagert sind, die zugleich die Wasserablaufsrinnen bilden, sie werden auf denselben durch Klemmfedern mit Schraubenbolzen, welche durch die U-Eisen hindurchgehen, festgehalten. Zur Dichtung dienen eingelegte Filz- und Bleistreifen. Letztere Anordnung hat sich bei der freien Lage des Gebäudes, welches namentlich starken Südwestwinden ausgesetzt ist, an verschiedenen Stellen nicht bewährt. Der Wind hat die Scheiben gehoben und die Dichtungsstreifen herausgeweht. Die Scheiben sind dann nachträglich mit gutem Erfolg in Kitt gelegt. Bei der Breite des Oberlichtes mussten die Scheiben einmal getheilt werden in Längen von 1,95 bezw. 1,82 ^{m}. Der First der Glasdächer ist auf eine Breite von 1,20 ^{m} mit Kupfer eingedeckt, ebenso die Seitentheile bis zu den Dachrinnen.

Eine Abweichung von dieser geschilderten Anordnung bildet das Dach über dem Mittelbau der Hinterfront; dasselbe ist, um einen äußeren Abschluss dieses Bautheils zu erreichen, in der Form eines Pyramidendaches hergestellt, bei welchem der mittlere Theil wiederum unter gleicher Anordnung im Einzelnen nur mit den entsprechenden, durch die Dachform bedingten Aenderungen in Glas gedeckt ist.

In einem Abstande von 0,80 ^{m} unter dem Auflager der Konstruktion für die Außendächer liegen die inneren Oberlichte, über deren Größe schon das Erforderliche gesagt ist. Sie sind sattelförmig, mit flacher Neigung angeordnet und mit mattgeschliffenen Scheiben von 0,55 ^{m} Breite und 1,15 ^{m} Länge der einzelnen Scheiben belegt. Auch hier sind auf jeder Seite des Oberlichtes zwei Scheiben angewendet, welche zwischen kleinen T-Eisen verkittet sind. Die an den Enden der Oberlichter sich bildenden Dreiecksflächen sind mit Gittern verschlossen und dienen zur Lüftung der Säle nach dem Dachraume. Die gesammte Deckenkonstruktion einschließlich der anschließenden Vouten ruht auf besonderen von Wand zu Wand gestreckten I-Trägern. Zum Schutze der Vouten und zur Begehbarkeit der Dachräume ist zwischen die Deckenträger noch ein Fußboden von Cementdielen eingelegt.

Eine besondere Anordnung musste hinsichtlich der Konstruktion der Kuppel und des darin befindlichen Oberlichtes getroffen werden. Es lag ursprünglich die Absicht vor, diese Kuppel bei 17,5 ^{m} Durchmesser gleich den übrigen Dächern in Eisen herzustellen. Eine genaue Durcharbeitung dieses Gedankens ergab indessen entweder eine kostspielige und umständliche Eisenkonstruktion mit gebogenen Pfetten und Bindersparren, falls man die nach der Kuppelfläche gekrümmte Schalung unmittelbar auf das Eisen auflegen wollte, oder, falls nur die eigentlich tragenden Theile als ein Gerüst aus Eisenfachwerk hergestellt werden sollten, Hülfskonstruktionen von Holz in solcher Ausdehnung, dass die Feuersicherheit der Kuppel dadurch hinfällig geworden wäre. So wurde schließlich hier von der Verwendung des Eisens ganz abgesehen und zu einer bei dem angeführten Kuppel-Durchmesser noch eben ausführbaren Holzkonstruktion gegriffen. Die Kuppel wird von acht Hauptbindern getragen, zwischen welchen 56 Zwischensparren eingefügt sind. Sämmtliche Sparren sind aus verbolzten Bohlenstücken gebildet, und sind mit ihrem Fuß in einen Kranz von U-Eisen zur Vermeidung des Seitenschubs eingesetzt, welcher mit dem unteren Mauerwerke fest verankert ist. Das obere Drittel der Kuppel ist als Oberlicht ausgebildet, welches durch 24 kleine, radial angeordnete, daher nach außen sich vergrößernde Satteldächer zwischen U-Eisen, welche auf die Holzkonstruktion aufgelagert sind, hergestellt ist. Diese Satteldächer sind mit Glas eingedeckt, und bilden die äußeren Giebel derselben zugleich einen kronenartigen Abschluss der Kuppel. Als obere Endigung derselben ist dann noch ein laternenartiger Aufsatz, gegen dessen Fuß sich die Glasdächer anlehnen, zur Ausführung gebracht. Die Deckung der Dachfläche, der Aufsatz, sowie alle sonstigen Verzierungen und Gliederungen an diesem Bautheile sind in 0,75 ^{mm} starkem Kupferbleche hergestellt.

An sonstigen erwähnungswerthen Einzelheiten des inneren Ausbaues sei zunächst noch der Fußböden sämmtlicher Sammlungsräume gedacht. Für dieselben ist ein Belag aus sogenanntem Xylopal, hergestellt von der Firma Kühl & Miethe in Hamburg, gewählt, einer aus Holzmehl und weißem Cement bestehenden Masse, welche vermittelst einer Flüssigkeit, deren Beschaffenheit Geheimnis der betreffenden Patentinhaber ist, zu einer feuchten Masse angerührt, auf den Beton der Decken aufgebracht wird, dann festgestampft, bald zu einer festen, aber elastischen Masse erhärtet, welche den Fußboden ohne Fugen überzieht und eine dem gelblichen Tone des Kiefernholzes entsprechende Färbung besitzt. Das Erzeugnis, welches auch noch unter verschiedenen anderen Namen vermuthlich mit ähnlicher Zusammensetzung ausgeführt wird, bietet einen für das Betreten sehr angenehm elastischen, dauerhaften und in der Herstellung billigen Ersatz für alle anderen Fußbodenbeläge. Die Flächen sind hier noch durch braunrothe Friesstreifen eingefasst.

Der Fußboden der Eingangshalle, des Kuppelsaales und einer Anzahl anderer dem Durchgangsverkehre dienenden Räume, ist mit Terrazzo belegt, welcher im Kuppelsaal eine reichere Ausbildung durch Mosaikfriese erhalten hat und in welchen zur Sicherheit beim Begehen Streifen aus Linoleum als Gänge eingelegt sind. Die Haupttreppe ist mit Wangen von polirtem gelblichen Kalkstein eingefasst, die Stufen in der Ansicht und an den Seiten der Trittstufen mit Nassauer Marmor belegt, während in der Mitte ebenfalls ein Streifen von Linoleum aufgebracht ist.

Die architektonische und dekorative Ausschmückung aller Innenräume, besonders der für die Sammlungen bestimmten, ist absichtlich äußerst einfach gehalten, um die ausgestellten Gegenstände selbst möglichst hervortreten zu lassen. Sie beschränkt sich auf eine Ausbildung der tragenden Säulen und ihrer Kapitäle, sowie auf wenige einfache Decken und Wandgesimse, Thürverkleidungen und Aehnliches. Decken- und Wände sind durchweg in hellen Tönen in Leimfarbe gestrichen. Die in die großen Säle mehrfach eingebauten Scheidewände sind mit blaugrauem Stoffe bespannt. Eine ähnliche blaue Stoffbespannung haben auch die meisten Oberlichtsäle der Gemäldegallerie erhalten, während die der Seiten-

lichtkabinette hellgraue und grünliche Töne zeigen. Die Verwendung des üblichen Gallerieroth als Wandfarbe ist grundsätzlich vermieden. Erwähnt mag noch werden, dass für die Ausstellungsgegenstände zunächst theilweise noch altes Material aus dem früheren Museum an Tischen, Schränken und Postamenten verwendet werden musste, welches durch Umbau und geänderten Anstrich nur theilweise mit dem Neubau in Uebereinstimmung gebracht werden konnte. Eine reichere farbige Ausschmückung haben nur die Eingangshalle und namentlich der Kuppelsaal im Zusammenhange mit den hier verwendeten Marmorsäulen erhalten. Für eine spätere Zeit dürften Wand- und Deckenflächen dieses Raumes aber noch Veranlassung zu reicherem Schmucke durch figürliche Malerei geben.

Zur Beheizung des Gebäudes ist eine Niederdruckdampfheizung nach Körting'schem Systeme verwendet. Zu diesem Zwecke sind in dem früher erwähnten Heizraume drei Kessel, darunter ein Reservekessel, aufgestellt, aus welchem der Dampf den in den verschiedenen Räumen, zumeist in den Fensternischen aufgestellten Radiatoren zugeführt wird. In den Gemäldesälen stehen die Heizkörper in der Mitte der Räume und sind mit Holzverkleidungen umschlossen. Bei den übrigen Heizkörpern ist jedoch von einer Verkleidung abgesehen worden.

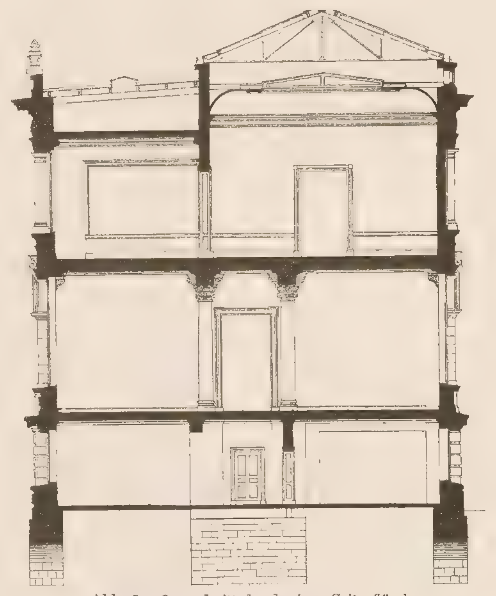


Abb. 5. *Querschnitt durch einen Seitenflügel.* 1 : 200.

Eine künstliche Lüftung ist nicht zur Ausführung gebracht, da die Räume täglich nur zu gewissen Stunden von einer größeren Anzahl von Menschen besucht werden und in der Zwischenzeit direkt durch die Außenfenster gelüftet werden kann. Diese sind für diesen Zweck mit besonderen bequem zu erreichenden Lüftungsflügeln von handlicher Größe versehen.

Es ist nun noch ein Wort über die stilistische Behandlung der äußern und inneren Architektur und das hierbei zur Anwendung gebrachte Formensystem zu sagen. Der aus der Natur der Aufgabe sich ergebenden Gründe, welche zum Aufgeben einer malerischen Anlage und zur Wahl eines geschlossenen symmetrisch und axial geordneten Baukörpers geführt haben, ist bereits Erwähnung gethan. Dadurch bedingte sich auch ein einheitliches Architektur-System, welchem mit Rücksicht auf die freie Lage an einem weiten Platz und die später zu erwartende Konkurrenz durch den Rathhausbau eine möglichst kräftig wirkende Einzelausbildung und bei aller Strenge doch eine bewegte Umrisslinie gegeben werden musste. Als geeignet erschien hierfür insbesondere die Formengebung der Italienischen Hochrenaissance, jedoch in einer Anwendung durch die der Brauchbarkeit der Räume und der aus ihrer Bestimmung hervorgehenden Form in keiner Weise Zwang auferlegt wurde. Der Verfasser glaubt dieser Forderung entsprochen zu haben. Es ist kein Raum im Gebäude vorhanden, der nicht zweckentsprechend gestaltet und vor allen Dingen nicht gut beleuchtet wäre, eine für ein modernes Museum immerhin schon bemerkenswerthe Thatsache.

Ueber dem als einfacher gequaderter Unterbau gestalteten Sockelgeschosse sind die beiden Obergeschosse an der Hauptfront, sowie an den Eck- und Mittelbauten durch ein System freistehender großer Säulen bezw. Halbsäulen oder Pilaster mit entsprechendem Gebälke darüber zusammengefasst. Dadurch erhält der Bau eine gewisse Größe des Maßstabes ohne in's Uebertriebene zu fallen, der durch keine anderen modernen Mittel ersetzt werden kann. Die Geschosstheilung ordnet sich der Säulenstellung mit entsprechenden Fensteröffnungen, unten rundbogig, oben rechteckig geschlossen, ein. In den Zwischenbauten tritt das sich aus den Fensteröffnungen ergebende System einfach in die Erscheinung, an der Hauptfront bot die im Obergeschosse belegene Wand der Oberlichtsäle Veranlassung zur Anbringung eines Relieffrieses. Für die Umrisslinien des Gebäudes ist als Hauptsächlichstes, aus der Grundrissanlage sich natürlich ergebendes Motiv die Kuppel verwendet, welche den Mittelbau der Vorderfront bekrönt. Sie besitzt an dieser Stelle den Vortheil in ihrem Aufbaue von unten herauf sich verständlich darzustellen, während die mehrfach in neuerer Zeit über großen Gebäuden errichteten Centralkuppeln bisweilen daran leiden, dass ihre Stellung über dem Gebäude sich nicht klar für den Beschauer ergiebt, sie daher in manchen Ansichten als nicht zum Bauwerke zugehörig erscheinen. Vier niedrige Aufbauten über den Ecken beleben die Baugruppe, ordnen sich aber der Mittelkuppel unter. Die Mitte der Hinterfront ist nur durch das schon erwähnte Pyramidendach hervorgehoben.

Das geschilderte Architektursystem bietet nun zwar nicht in seinen Gesammtformen, sondern nur in der Art ihrer Zusammenstellung und in ihrer Einzelgestaltung etwas charakteristisch Besonderes. Der Verfasser ist nicht der Ansicht, dass sich neue Architektursysteme ohne Weiteres erfinden lassen, dass es vielmehr nur die Aufgabe des Künstlers sein kann, die bisher gegebenen dem jeweiligen Zwecke des Bauwerks und seiner eigenen künstlerischen Persönlichkeit entsprechend umzugestalten. Er ist in diesem Fall, außer jenen allgemeinen Rücksichtnahmen, auf welche schon hingewiesen wurde, bestrebt gewesen, alle Einzelheiten, Gliederformen und Verzierungen so durchzubilden, dass sich dieselben nicht als getreue Nachbildungen eines bewährten Vorbildes darstellen, sondern als eine für die Neuzeit passende Umgestaltung desselben und dass sich hierdurch auch der Charakter des ganzen Bauwerks als eines auf deutschem Boden entstandenen, kennzeichnet. So sind Motive der deutschen Renaissance verwendet, in das Ornament die Formen der Naturpflanze verflochten, die strengen Horizontalen der

Gebälke durch Bekrönungen und Aufsätze unterbrochen, die Entwicklung der Kuppel aus dem viereckigen Unterbau und ihr Abschluss durch das Oberlicht nach neuen Gesichtspunkten angeordnet. Gewisse typische Formen der Hochrenaissance, wie z. B. die Ballustradenbrüstungen, sind dagegen grundsätzlich vermieden. Maßgebend war ferner für den Maßstab der Einzelheit der Umstand, dass die Architektur ihren Ausdruck nur durch die plastische Form gewinnt und es sonach als Rückschritt zu bezeichnen ist, wenn man glaubt, diesen Ausdruck durch ungegliederte Massen oder lediglich durch Flachornament und Farbe ersetzen zu können. In dieser Hinsicht ist der Verfasser stets lieber zu spitzig als zu platt und lieber zu kraus als zu flau gewesen.

Für die äußere Erscheinung der Hauptansicht kommt noch wesentlich der bildnerische Schmuck in Betracht, welcher dem Obergeschosse in Form eines Relieffrieses eingefügt werden konnte und welchem folgender Gedanke zu Grunde gelegt ist: in der Mitte über dem Haupteingange liegt als Sinnbild des Welträthsels die Sphinx; ihr zu den Seiten in zwei bewegten Gruppen die erhaltenden und zerstörenden Mächte der Welt, Leben und Tod. Gegen diese Mitte hin wenden sich die Darstellungen von zehn Tafeln, welche im Sinn eines Zuges die Hauptmomente in der Entwicklung der Menschheit, zugleich unter Bezugnahme auf die in den Sammlungen des Museums zu Tage tretenden Aeusserungen ihrer Thätigkeit, darstellen. Dieselben beginnen links mit dem vorgeschichtlichen Menschen, dem Chaldäische Sternkundige, sowie Aegyptische Pharaonen folgen, dann Griechische Künstler, Bergleute und Kräuterkundige des Mittelalters. Die Gestalt der Gottesmutter, welcher Bischof und Krieger ihre Gaben weihen, schließt an dieser Seite die Reihe.

Gegenüber folgen der Renaissance, als einer bewegten bekränzten Frauengestalt, Maler und Bildgießer, daran schließen sich die Gestalten des Columbus und Amerikanischer Völkerschaften an, während die Barockzeit hier in der Gestalt der Kurfürstin Sophie von Hannover und ihres Berathers Leibniz in örtlicher Beziehung dargestellt ist. Es folgt die Neuzeit mit einer Gruppe von Eisen- und Maschinenarbeitern, endlich der moderne Künstler im Begriffe, sich dem Zuge unter dem Schutze des durch das Deutsche Reich gesicherten Friedens anzuschließen. In den Eckbauten deuten die zwei sitzenden allegorischen Figuren von Kunst und Wissenschaft, die erstere begleitet durch Skulptur und Malerei, die zweite durch Erdkunde und Anthropologie, auf die doppelte Bedeutung des Gebäudes hin. Leider konnten acht als Abschluss der freistehenden Säulen an Mittel- und Eckbauten geplante Statuen aus Mangel an Geldmitteln nicht zur Ausführung gelangen und mussten, um keine Lücke im Aufbau zu belassen, durch architektonische Aufsätze ersetzt werden.

An der Seiten- und Hinterfront sind im Obergeschosse 18 mit Kränzen umgebene Schilder zur Aufnahme von Namen hervorragender Männer der Kunst und der Wissenschaft, welche aus der Provinz Hannover stammen oder während ihres Lebens daselbst thätig gewesen sind, angebracht. In den Zwickelfeldern zu den Seiten der Hauptgeschossfenster in Eck- und Mittelbauten sind in Ornamentgehängen Sinnbilder der verschiedenen Sammlungen, wie der Werke der Skulptur, der Malerei, des Kunstgewerbes sowie naturwissenschaftlicher Gegenstände dargestellt. Als besonderer Vorzug für die äußere Erscheinung des Baues mag hier noch der Umstand hervorgehoben werden, dass jetzt bereits alle Umgebungen desselben durch die unter Leitung der Stadtgartendirektors Trip vorzüglich ausgeführten Gartenanlagen der Plätze und des Maschparks vollendet erscheinen und das Gebäude in sehr wirksamer Weise einrahmen.

Der Bau wurde im Jahre 1897 im April begonnen und war im Herbst 1901 im Wesentlichen vollendet, nur die Uebersiedelung und Aufstellung der Sammlungen hat noch längere Zeit in Anspruch genommen. Alle Entwürfe und Zeichnungen zu demselben wurden von dem Unterzeichneten gefertigt, dem auch die Leitung des Baues nach der künstlerischen Seite unterstand. An der Spitze der technischen und geschäftlichen Leitung der Bauausführung stand als Vertreter des Landesdirektoriums vom Januar 1898 ab der Landesbaurath Dr. Wolff, für die spezielle Bauleitung waren nacheinander die Regierungsbaumeister Freytag und Usadel, sowie Landesbauverwalter Plünnecke thätig, welchen die erforderlichen Hülfskräfte überwiesen wurden.

Es ist das Bestreben der Bauverwaltung sowie des Unterzeichneten gewesen, für die künstlerische Ausstattung sowohl, wie für die eigentlichen Bauarbeiten geeignete Kräfte am Orte selbst heranzuziehen. Der Reliefschmuck ist derartig vertheilt worden, dass der Bildhauer G. Herting von hier die drei Mittelfelder der Hauptansicht mit den beiden sich anschließenden Relieftafeln ausführte, der Bildhauer C. Gundelach die acht übrigen Reliefs und der Bildhauer G. Küsthardt die Eckgruppen. Die Modelle für die Verzierungen fertigten der Bildhauer Th. Maßler und der inzwischen verstorbene Professor Dopmeyer.

Die Baukosten anlangend, so wurde, wie schon bemerkt vom Provinziallandtage eine Summe von 2 Mill. ℳ bewilligt, zu welcher später noch 56 000 ℳ für neues Inventar der Sammlungen traten. Die bewilligte Summe wird jedoch etwas überschritten werden, ein Umstand, der sich vornehmlich in den zwischen Veranschlagung und Ausführung eingetretenen erheblichen Preissteigerungen, namentlich der Eisenkonstruktionen, begründet.

Es haben gekostet die Gründung im Ganzen 217 000 ℳ, oder für das ^{qm} der rund 3900 ^{qm} messenden Fläche des Gebäudes 55,64 ℳ, die Kuppel vom Mauerwerk an, Konstruktion und Bedachung zusammen 45 000 ℳ, oder bei 17,50 ^{m} Durchmesser der Kuppel 191,30 ℳ für das ^{qm} Bodenfläche. Die Kosten des Bauwerks selbst betragen 26,61 ℳ für das ^{cbm} umbauten Raumes.

Hannover, Januar 1902. *H. Stier.*

Die Provinzial-Heil- und Pflegeanstalt bei Lüneburg.

Von Landesbaurath Dr. C. Wolff.

(Schluss.)

Das Kessel- und Maschinenhaus,

welches in Abb. 33—35 dargestellt ist, wurde, um Kohlenstaub, Rauchgase und die durch den Betrieb entstehenden Störungen von der Anstalt möglichst fern zu halten, an das westliche Ende mit besonderer vom Pförtnerhaus an der Südseite des Geländes entlang führenden Zufahrtstraße gelegt. Es enthält einen Kesselraum, in welchem fünf Dampfkessel von je 100 ^{qm} Heizfläche untergebracht werden können, daneben den Kohlenraum mit einer Durchfahrt dahinter, einen tiefgelegten Raum für Pumpen und Warmwasserbereitung, ferner den Raum für Dampfmaschinen und Dynamomaschinen, ein Materialienlager, eine Werkstatt, ein Oellager, einen zweigeschossigen Akkumulatorenraum, eine Stube für den Heizer, einen Geschirrraum, ein Bad und einen Abort. Das Gebäude ist nach Norden im Kesselraum erweiterungsfähig und der Bau eines zweiten Schornsteins möglich, für den Fall, dass die Anstalt demnächst erheblich vergrößert werden sollte.

Die Nebengebäude.

An der im Lageplane (Blatt 13, Jahrg. 1901) bezeichneten Stelle wird auf dem westlichen Theile des Grundstücks ein mit der Hauptfront nach Süden gerichtetes Gewächshaus, welches aus einem in der Mitte gelegenen, mehrgeschossigen Verpflanzungsschuppen, einem Vermehrungshause und einem Kalthause besteht, erbaut. In der Längenachse des Wirthschaftsgebäudes, in geringer Entfernung desselben nach Süden findet das Desinfektionshaus mit zwei getrennten Räumen für angelieferte und gereinigte Stücke, und einem Baderaum, östlich von diesem ein Gerätheschuppen, ferner in der Nähe des Leichenhauses, an der Zufahrt vom Brockwinkeler Wege, ein Wagenschuppen mit einzelnen Abtheilungen für die Feuerspritze, Schlauchwagen, Müllwagen, Speisewagen, Krankenwagen und Leichenwagen Platz, und östlich vom Wirthschaftsgebäude ein zum Theil vertieft gelegter Eiskeller von rund 250cbm Inhalt mit zwei Nebenräumen und Eingang auf der Nordseite. In den Gartenanlagen auf der Männerseite kann an passender Stelle noch eine Kegelbahn errichtet werden.

Die Dienstwohnungen.

Die Dienstwohnungen für den Direktor (acht Zimmer, Küche, Bad und Zubehör), den Rendanten (fünf Zimmer, Küche und Zubehör) und Maschinenmeister (drei Zimmer, einige Kammern, Küche und Zubehör) sind, wie oben beschrieben, in den beiden mit dem Verwaltungsgebäude verbundenen Nebenhäusern, die Wohnung des Oberarztes und des Inspektors (je sieben Zimmer, Küche, Bad und Zubehör) und für zwei weitere verheirathete Aerzte (je sechs Zimmer, Küche, Bad und Zubehör) im Verwaltungsgebäude selbst (Blatt 14, Jahrg. 1901) mit besonderen Treppenhäusern untergebracht.



Abb. 34. *Kesselhaus.*

In der südöstlichen Ecke des Anstaltsgeländes, der Stadt zunächst gelegen, befindet sich das Pförtnerhaus (Abb. 36 und 37), welches im Untergeschosse das Dienstzimmer für den Pförtner, eine Waschküche und mehrere Kellerräume, im Erdgeschosse und im Obergeschosse die aus zwei Stuben, Kammer und Küche bestehenden Wohnungen des Pförtners und des Hausverwalters enthält. Im Dachgeschosse haben noch ein zur Verwalterwohnung gehöriges Zimmer und zwei Bodenkammern Platz gefunden. Die Aborte erhalten Luft und Licht aus dem mit Fenster versehenen, über den Speisekammern gelegenen Räumen, während die Speisekammern in halber Höhe durch eine Decke nach oben abgeschlossen sind. Neben dem Pförtnerhause befindet sich das Einfahrtsthor zum Wirthschaftswege, kurz dahinter, seitlich am Wege, eine Brückenwaage.

Ein Wohnhaus für zwei verheirathete Oberwärter liegt am Brockwinkeler Wege. Der Keller enthält die Waschküche, das Erdgeschoss und Obergeschoss (Abb. 38 und 39) enthalten je eine Wohnung mit Küche, zwei Zimmern, zwei Kammern, Speisekammer und Abort in der bei dem Pförtnerhause beschriebenen Anordnung und das Dachgeschoss außer dem Trockenboden noch zwei Mädchenkammern und zwei Bodenkammern.

Wohnungen für unverheirathete Aerzte und Oberwärterinnen (Wohnstube, Schlafstube, Abort) sind, wie angegeben, in den Krankengebäuden 3, 4, 5, 6, 17 und 18, ebensolche Wohnungen für Oberköchin und Oberwäscherin im Wirthschaftsgebäude untergebracht, wo auch die Kochmädchen und Waschmädchen ihre Unterkunft finden. Wohnungen für unverheirathete

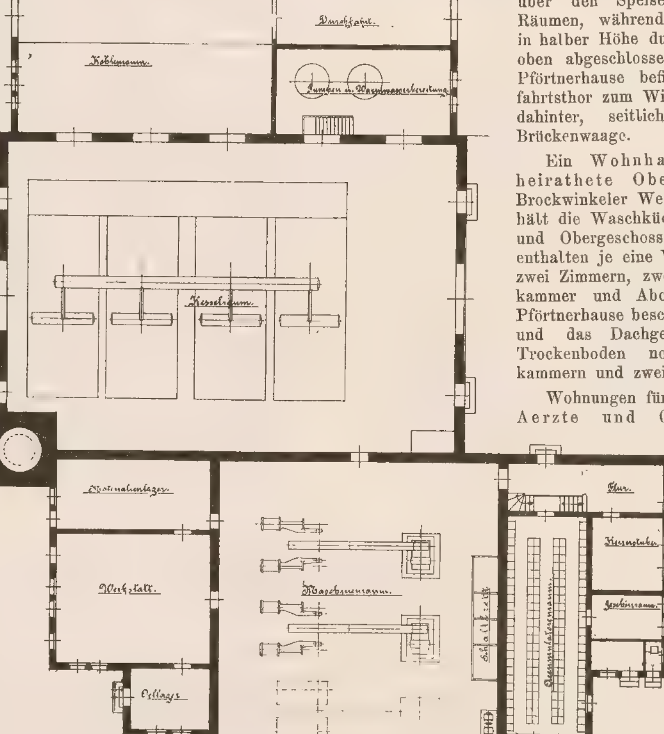


Abb. 33. *Kesselhaus; Grundriss.*

Aerzte können ferner in den verfügbaren Räumen des zweiten Obergeschosses des Verwaltungsgebäudes ein-

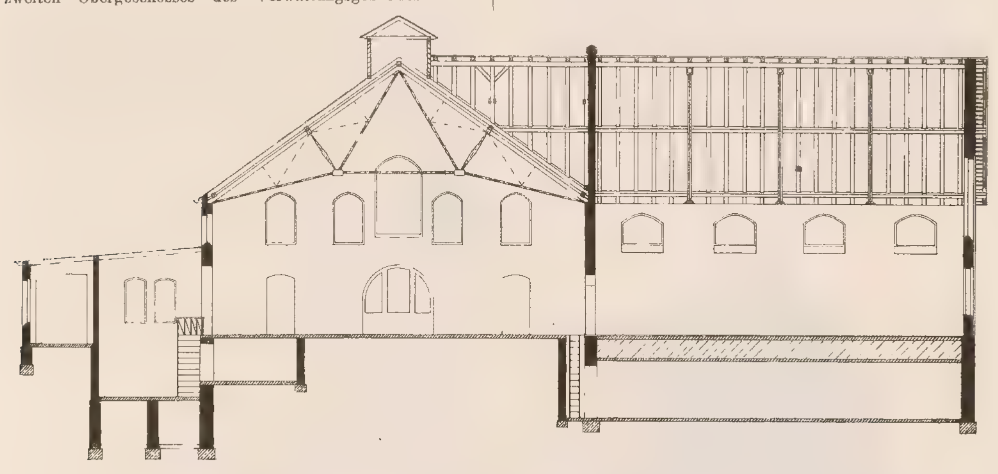


Abb. 35. *Kesselhaus; Querschnitt.*

gerichtet werden. Der Gutsverwalter wohnt mit seiner Familie auf dem Gutshofe, die Heizer haben eine Stube im Maschinenhause, die Schlafstuben der Wächter und Hausdiener liegen im Dachgeschosse des Verwaltungsgebäudes und der Gärtner wohnt in Zukunft in einem älteren, bisher von Tagelöhnern benutzten Gebäude in der Nähe der Gärtnerei und des Gewächshauses.

Die Frage, ob und wie weit es erforderlich wird, Dienstwohnungen für verheirathete Wärter zu schaffen, soll demnächst besonders behandelt werden.

Der Gutshof.

Als die Provinzialverwaltung das Gut Wienebüttel übernahm, waren die erforderlichen Wohn- und Wirthschaftsgebäude vorhanden, welche zum großen Theil für ihre jetzige Bestimmung benutzt wurden. In der Hauptachse, der Einfahrt gegenüber, liegt das Wohnhaus, welches im Allgemeinen unverändert geblieben ist und die Wohnung und den Dienstraum des Gutsverwalters enthält. Ein Pferdestall und Schweinestall wurden auf der Südseite des Hofes neu errichtet, der Kuhstall im Norden wurde erweitert und hinter demselben eine neue, befestigte Dunggrube angelegt. Die beiden großen Scheunen seitlich am Haupteingange wurden belassen, zum Theil ausgebessert, eine dritte, kleinere, baufällige Scheune wurde abgebrochen und der Wagenschuppen nach Osten verschoben. Im rückwärtigen Gelände, zwischen Pferdestall und Wohnhaus ist ein neues Geflügelhaus errichtet, nördlich vor dem Hofe ein Wohnhaus für zwei Arbeiterfamilien mit Stall. Der Pferdestall enthält den Hauptraum für 11 Pferde, einen Krankenstall und einen Fremdenstall für je zwei Pferde, einen Futterraum und darüber die Knechtestube mit Fenstern nach dem Hauptstall, ferner einen Haferboden und einen Heuboden.



Abb. 36. *Ostseite.*

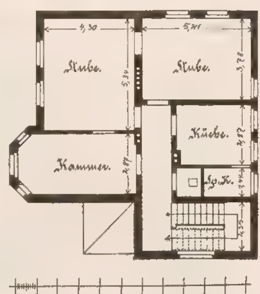


Abb. 37.
Grundriss des Obergeschosses. Pförtnerhaus.

Der Schweinestall ist für 151 Schweine (Eber, Mastschweine, Zuchtsauen, Ferkel) eingerichtet, mit einer Futterküche, einer Waschküche, einem geräumigen Boden nebst Räucherkammer und einem Kartoffelkeller versehen, der Kuhstall, welcher 35 Stück Rindvieh aufnehmen konnte, wurde auf das Doppelte erweitert; gleichzeitig wurden ausreichende Räume für Knechte, Mägde, Milchstube usw. geschaffen. Das neue Geflügelhaus ist für Hühner, Enten, Gänse und Tauben eingerichtet. Das vor dem Gutshof errichtete Krankenhaus ist bereits oben beschrieben.

Die Wege und Gärten.

Die Führung der Wege auf dem Anstaltsgelände ist aus dem Lageplan Blatt 13, Jahrg. 1901 zu ersehen. Die für schweres Fuhrwerk bestimmten Wege, welche vom Pförtnerhause nach dem Kesselhause und in der Querachse zum Wirthschaftsgebäude, Werkstättengebäude und zum Leichenhause bis zur Einfahrt am Brockwinkeler Wege führen, sind 3,5 m breit gepflastert, die Vorfahrt vor dem Verwaltungsgebäude ist mit Kleinpflaster auf Beton befestigt, die übrigen 3,5 m breiten Wege der Anstalt, auf denen sich noch leichte Wagen bewegen, sind chaussirt, die Fußwege bekiest. Zunächst

sind nur diejenigen Wege ausgebaut, welche für den Betrieb der Anstalt von 800 Betten erforderlich sind. Dasselbe gilt von den Gartenanlagen, welche sich auf das ganze Gebiet vertheilen und von den ruhigen Kranken nach Belieben benutzt werden. Das Gelände der Anstalt wird durch eine Weißdornhecke und — bis diese eine gewisse Höhe erreicht hat — einen einfachen Drahtzaun abgeschlossen. Besondere Gärten erhalten dann noch die Gebäude 1—8, 11, 12, 15, 16, 19 und 20; diese sind mit Ausnahme der Gärten 7, 8, 15, 16, 19 und 20 mit niedrigen Drahtzäunen an eisernen Stützen umgeben. Die Gärten bei 7 und 19 haben $2{,}0^{m}$ hohe, diejenigen bei 8 und 20 $1{,}5^{m}$ hohe und diejenigen bei 15 und 16 (Abtheilung



Abb. 38. *Nordseite.*

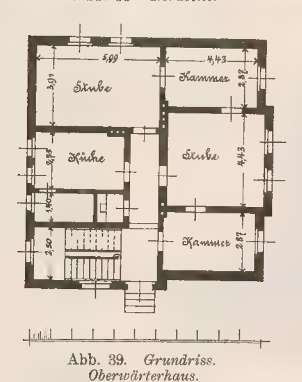


Abb. 39. *Grundriss. Oberwärterhaus.*

für Gefährliche) $3{,}5^{m}$ hohe Lattenzäune an eisernen Pfosten erhalten. Alle diese Gärten stehen mit den bedeckten Sitzplätzen der Krankengebäude in Verbindung. Ein kleinerer, älterer Bestand mit schönen Bäumen im südwestlichen Theile des Grundstücks ist während des Baubetriebs nach Möglichkeit geschont worden. Den westlichen Streifen des Geländes bildet eine ältere Baumschule; dieser Theil wird durch Gemüsegärten erweitert und ist mit dem oben erwähnten Gewächshause versehen.

Im östlichen Theil, in der Nähe des Verwaltungsgebäudes und des Brockwinkeler Weges sind die Dienstgärten der Beamten untergebracht, welche für den Direktor 50^{a} groß, für den Inspektor 30^{a}, die verheiratheten Aerzte je 20^{a}, den Rendanten, Hausverwalter und die Oberaufseher je $8—10^{a}$ groß hergestellt werden. Eine in großen Linien gehaltene gärtnerische Anlage befindet sich am Haupteingange vor dem Verwaltungsgebäude und führt mit mehreren Stufen zu diesem hinauf.

Hinter dem Gutshofe zieht sich im Bogen ein kleiner Wald hin, welcher mit Wegen und Plätzen zum Aufenthalte für die Kranken im Freien hergerichtet ist und schöne Durchblicke in die Umgebung gewährt. Er wurde mit der Anstalt durch einen Weg verbunden, welcher (vergl. Blatt 12, Jahrg. 1901) am nordwestlichen Theile des Anstaltsgeländes in den Brockwinkeler Weg mündet.

Die Heizung und Lüftung.

Die Anlage, welche von Bernhard Oelrichs in Frankfurt a. M. ausgeführt wurde, ist derart angeordnet, dass die Wärme für die ganze Anstalt an einer Stelle im Kesselhause erzeugt wird, und zwar mittels vier Hochdruckdampfkessel von je 100^{qm} Heizfläche. Diese arbeiten mit 7^{at} Ueberdruck, der Druck des Dampfes wird jedoch unmittelbar hinter der Kesselanlage auf 4^{at} vermindert und mit dieser Spannung den einzelnen Verwendungsstellen durch Rund- oder Doppelstränge zugeleitet (vergl. Abb. 40). An diese Wärmequelle ist das Verwaltungsgebäude nicht angeschlossen, dasselbe hat vielmehr eine selbständige, mit eigener Feuerung versehene Niederdruck-Dampfheizung erhalten. Ausgeschlossen von der Sammelheizung sind das Wohngebäude für Oberwärter, das Pförtnerhaus, das Treibhaus und die Schuppen. Sämmtliche anderen Gebäude sind an die Hochdruckkessel angeschlossen und zwar erhalten das Gesellschaftshaus, Wirthschaftsgebäude, Badehaus, Werkstättengebäude und Leichenhaus Mitteldruck-Dampfheizung, die übrigen Gebäude Niederdruck-Dampfheizung. Für diese wird der Druck des der Hauptleitung entnommenen Dampfes an sechs Stellen durch Niederdruck-Dampferzeuger auf 0,1 bis $0{,}2^{at}$ vermindert, und es werden mit diesem so erzeugten Niederdruckdampf jedesmal einzelne Gebäudegruppen versorgt.

Das Verwaltungsgebäude enthält im Keller zwei Niederdruck-Dampfkessel von je 26^{qm} Heizfläche mit direkter Feuerung für Koksdauerbrand. Als Heizkörper sind hier Zierplattenheizkörper, Radiatoren und Rippenheizkörper zur Anwendung gekommen. Die Regelung der Wärmeabgabe bei jedem Heizkörper erfolgt durch Präcisions-Dampfregulirventile, die Entlüftung geschieht central; die Ablüftung in den Geschäftsräumen ist derart vorgesehen, dass auf dem Dachboden Abluftrohre münden, welche bei der vollständig freien Lage des Gebäudes und der Benutzung der einzelnen Räume durch wenige Menschen genügen.

Die Wärme für die von der Dampfkesselanlage im Kesselhause zu heizenden Gebäude erfordert rund 300^{qm} feuerberührte Kesselheizfläche. Für den Wirthschaftsbetrieb, Lichtbetrieb und die Wasserförderung ist ein gleicher Kessel von 100^{qm} aufgestellt, und es arbeiten sämmtliche Kessel mit Rücksicht darauf, dass sie mit dem für den Maschinenbetrieb erforderlichen Kessel gekuppelt sind, mit einem Betriebsdrucke von 7^{at}.

Die Kessel sind als Batteriekessel mit Tenbrinkfeuerung konstruirt und untereinander mit einem Dampfsammelrohre verbunden. Als Speisevorrichtung für die Kesselanlage sind ein Dampfstrahl-Injektor und eine vierfach wirkende Duplex-Dampfpumpe vorgesehen. Von dem Dampfsammler auf den Kesseln zweigt der Rundstrang für die sämmtlichen Gebäude mit zwei Abzweigungen ab. In denselben sind zwei Dampfdruck-Verminderungsventile eingeschaltet, welche den Kesseldruck auf 3 bis 4^{at} vermindern. Der Dampfstrang liegt gemeinsam mit der Warmwasserleitung, der elektrischen Leitung und der Kondenswasserleitung in einem unterirdischen, begehbaren Kanal und bildet einen geschlossenen Rundstrang. Er ist mit Ventilen derart abstellbar, dass bei etwaigen Mängeln in einer Strecke, den betreffenden Gebäude-

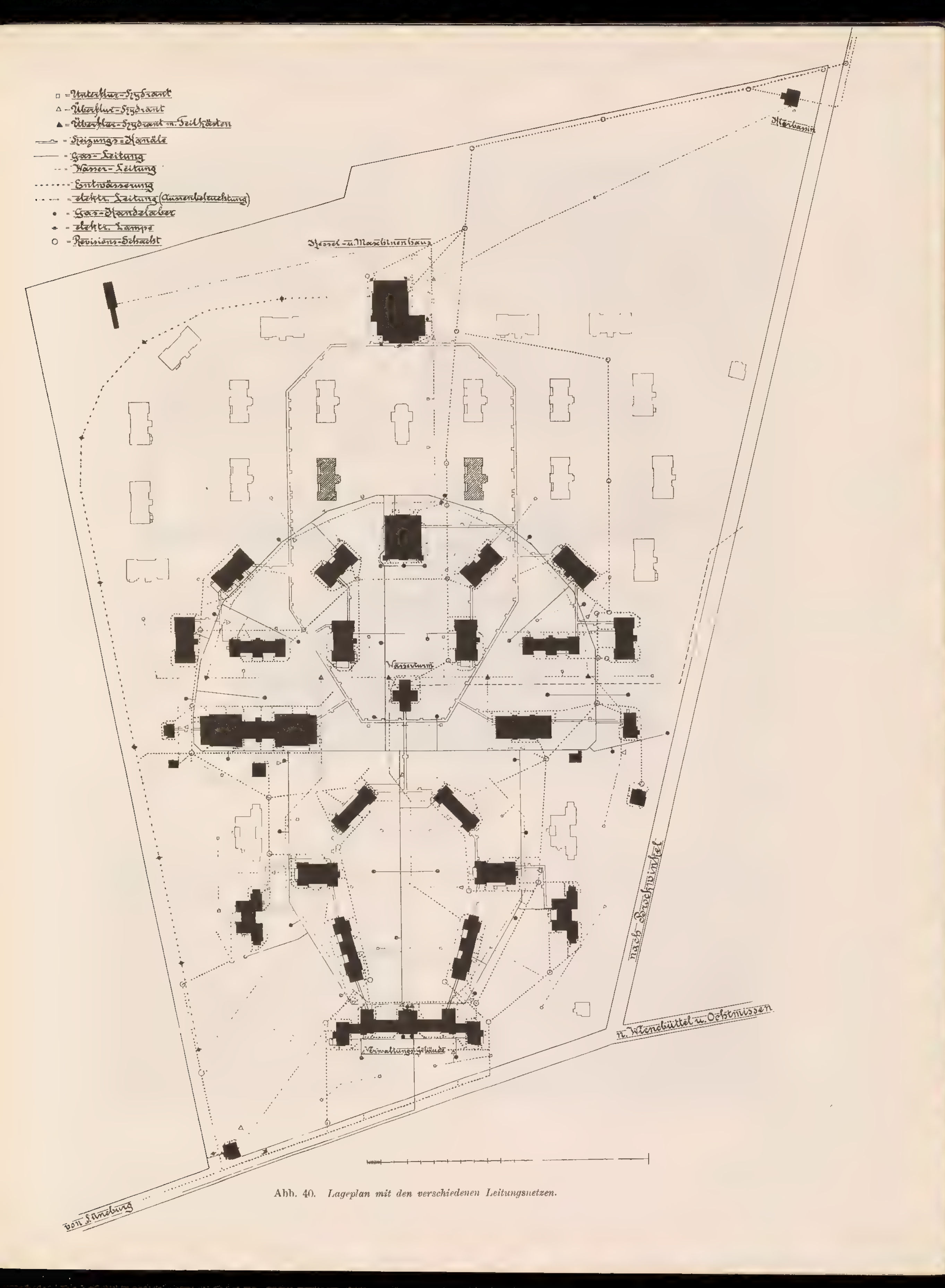


Abb. 40. *Lageplan mit den verschiedenen Leitungsnetzen.*

gruppen stets von der anderen Seite Dampf zugeführt werden kann. Der Hauptdampfstrang ist aus geschweißtem Siederohre mit aufgepressten, schmiedeeisernen gedrehten Flanschen mit Lechler'schen Dichtungen ausgeführt; genügende kupferne Längenausgleicher sowie hinreichende Entwässerungen der Hauptleitungen sind vorgesehen. Letztere bestehen aus Wassersammeltöpfen mit Kondenswasserableitern, welche in Gruben neben dem Hauptkanale aufgestellt sind und ihr Wasser in eine Kanalleitung entleeren. Letztere führt das Kondenswasser nach einer im Kesselhause liegenden Wassergrube, von welcher aus das Wasser in einen hochstehenden Behälter gefördert und wieder zur Kesselspeisung verwendet wird. Sämmtliche Dampfleitungen werden 25 bis 45 mm stark mit Korkschalen umhüllt, mit Stoff umgeben und mit Oelfarbe gestrichen.

Die Niederdruck-Dampferzeuger, von denen für jede Gruppe der Sicherheit wegen zwei aufgestellt wurden, dienen dazu, mittels Hochdruckdampf Wasser in Niederdruckdampf von bestimmtem Drucke zu verwandeln. Es bildet dann jede Gruppe sozusagen ein geschlossenes Niederdruck-Dampfheizungs-System. Die Apparate bestehen aus einem runden stehenden Behälter, in dessen unterem Theile Dampfrohre angeordnet sind. Der untere Theil des Behälters steht mit einem höher liegenden Kasten durch ein Rohr in Verbindung. Die Apparate werden bis über die Dampfrohre mit Wasser gefüllt. Wird nun durch Zulassen von Hochdruckdampf in die Dampfrohre Dampf erzeugt, so drückt derselbe rückwärts das Wasser nach den hochstehenden Behältern. Bei Erreichung von 0,1 at fängt derselbe aber an, den oberen Theil der Dampfheizrohre bloßzulegen und dieselben auszuschalten; bei 0,2 at Druck werden sämmtliche Rohre ausgeschaltet. Es ist klar, dass der Druck der Anlage stets zwischen 0,1 und 0,2 at schwankt, und diese Regelung ist so sicher und zuverlässig, dass dieselbe niemals versagt. Der Maschinist hat daher nur selten eine Prüfung der Wasserfüllung vorzunehmen, die Arbeit der Apparate ist eine zuverlässige und selbstthätige.

Die Heizkörper sind meist in den Fensternischen angeordnet, als Rippenheizkörper ausgebildet und durch hölzerne Vorsetzer mit gelochten Blechfüllungen verkleidet. Den Hauptkrankenräumen sämmtlicher Gebäude wird außerdem Luft zugeführt, welche in besonderen Heizkammern im Keller durch Dampfheizkörper bis auf Zimmertemperatur erwärmt wird, während die Luftzuführung in den Nebenräumen und kleineren Krankenräumen direkt von aussen hinter den in den Fensternischen stehenden Heizkörpern erfolgt. Die Abluft wird durch Schlote über Dach geführt, welche in jedem Raum eine Abluftklappe über dem Fußboden erhalten und über Dach mit Deflektoren bekrönt werden. In den Aufnahmeabtheilungen und den Gebäuden für körperlich Kranke sind ferner die Fußböden durch besondere unter ihnen liegende abstellbare Dampfrohre etwas angewärmt.

Die Heizung der Einzelzimmer geschieht durch eine Fußboden- und Wandheizung in der Art, dass unter den Fußböden Rohrheizstränge eingebaut sind, welche sowohl die Fußböden erwärmen, als auch den in den Umfassungswänden hergestellten Hohlräumen warme Luft

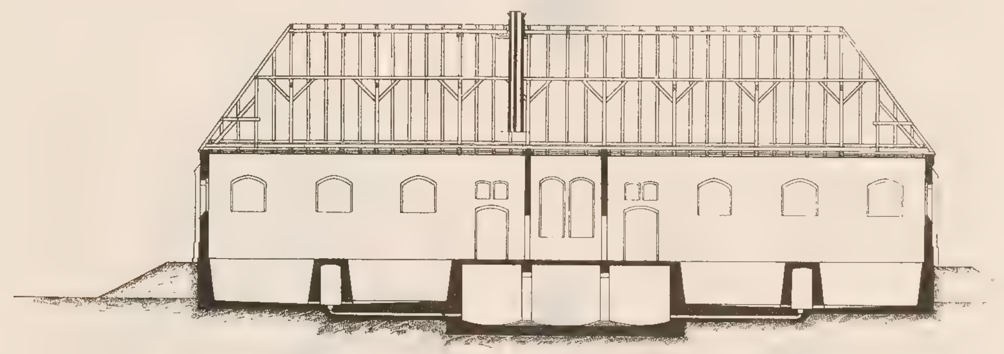


Abb. 41. *Längenschnitt.*

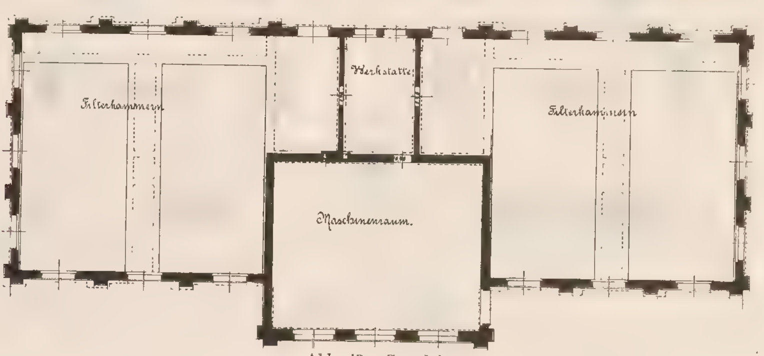


Abb. 42. *Grundriss; Filtergebäude.* 1:250.

zuführen. Die Lüftung der Einzelzimmer erfolgt mittels vorgewärmter Luft mit hoch angebrachten vergitterten Klappen, sodass die Insassen nicht an letztere gelangen können. In jedem Bau sind einige Einzelzimmer an eine besonders von der Hauptleitung abgezweigte Leitung angeschlossen, sodass dieselben auch geheizt werden können, wenn das Gebäude abgestellt ist.

Bei einer Außentemperatur von — 20° C. sollen folgende Wärmegrade erreicht werden:

in den Krankenräumen der Aufnahmeabtheilungen, der Abtheilung für körperlich Kranke und in den Einzelzimmern, in denen die Kranken sich häufig ohne Bekleidung aufhalten .... + 22° C.
in den Geschäfts- und Wohnräumen, sowie in den Tageräumen der übrigen Abtheilungen, den Wasch- und Baderäumen .... + 20° C.
in den Gesellschaftsräumen .... + 18° C.
in den Schlafräumen der Abtheilungen für Ruhige, Unruhige, Gefährliche und Unreinliche, den Wirthschafts- und Arbeitsräumen, Spülküchen, Fluren, Vorräumen und Aborten + 15° C.

Der Luftwechsel soll für jeden Kopf und Stunde in den Krankenräumen, Tageräumen und Einzelzimmern mindestens 40 cbm betragen; in den Werkstätten und Badezimmern ist ein 1½ maliger, in den Fluren ein einmaliger und in den Aborten ein dreimaliger stündlicher Luftwechsel angenommen, und die Lüftungsanlage für eine niedrigste Wärme der Außenluft von —10° C. eingerichtet.

Die Beleuchtungs- und Kraftanlage.

Mit dem Kesselhause, in welchem die Dampfkessel für die Heizung Platz gefunden haben, ist eine Anlage zur Erzeugung elektrischer Kraft verbunden worden. Die Kraft wird benutzt zur Beleuchtung der Anstalt, zum Betriebe der Pumpen und der Wäscherei. Auch besteht die Möglichkeit, elektrische Kraft an das Werkstättengebäude und an den Gutshof zum Dreschen abzugeben. Bestimmend für die Benutzung der Dampfkessel zur Heizung und zur Erzeugung elektrischer Kraft war der Umstand, dass die Hochdruckkessel für die Beheizung hauptsächlich vormittags, wenn es sich um Anheizen der Haupträume handelt, in Anspruch genommen werden, zu dieser Zeit die Beleuchtung jedoch kaum in Frage kommt, und dass umgekehrt am späten Nachmittag und am Abend, zur Hauptzeit der Beleuchtung, alle Räume durchwärmt sind und für die Heizung verhältnismäßig wenig Dampf erforderlich wird. Um auf alle Fälle gesichert zu sein, wurde die aus drei Kesseln von je 100 qm Heizfläche bestehende Kesselanlage durch einen vierten Kessel von gleicher Größe ergänzt. Die Ausführung der elektrischen Anlage erfolgte durch Ludwig Brandes in Hannover.

Die Erzeugung der elektrischen Kraft geschieht in der neben dem Kesselraume befindlichen Maschinenstube (vergl. Abb. 33). Zu diesem Zwecke sind hier zwei Dampfmaschinen, zwei Dynamomaschinen und ein Gleichstrom-Umformer aufgestellt worden.

Die von der Maschinenfabrik A. Knoevenagel in Hannover gelieferten beiden Dampfmaschinen sind liegende Verbund-Dampfmaschinen ohne Kondensation mit einer Normalleistung von 95 eff. PS. bei 7 at Kesseldruck und rund 16 % Füllung, 650 mm Kolbenhub, 100 Touren in der Minute und einem Gewichte von rund 15 000 kg.

Die von der Berliner Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. L. Schwartzkopff-Berlin gelieferten beiden Dynamomaschinen sind Gleichstrom-Nebenschluss-Maschinen mit 350 Ampère Stromstärke, 240/300 Volt Spannung, bei 450 Umdrehungen in der Minute. Sie stehen auf Riemenspann-Vorrichtungen und sind für Akkumulatorenladen eingerichtet; dies geschieht durch Reguliren am Nebenschluss-Regulator. Letzterer, eine besondere Konstruktion der ausführenden Firma, ist an der Schaltanlage angebracht, und es sind seine Regulirfelder so bemessen, dass zum Nachladen der Batteriehälften die Maschinenspannung auf 120 Volt gebracht werden kann.

Der Umformer wurde von der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, vormals L. Schwartzkopff, Berlin, geliefert und besteht aus einer Gleichstrom - Nebenschluss - Dynamomaschine von 50 bis 120 Volt Spannung bei 84 Ampère Stromstärke und 25 bis 100 Volt Spannung bei 40 Ampère Stromstärke. Sie ist direkt gekuppelt mit einem Gleichstrom - Nebenschluss Motor für 230—300 Volt Spannung und rund 900 bis 975 Umdrehungen in der Minute. Die Erreg - Spannung für Dynamo und Motor beträgt 240 Volt. Für die Dynamomaschinen ist ein ausreichender Nebenschluss-Regulator vorgesehen, für den Motor ein Anlasser mit Tourenregulirung.



Abb. 43. *Filtergebäude.*

Die in einem besonderen Raum untergebrachte Akkumulatoren-Batterie, von der Akkumulatoren-Fabrik Aktien-Gesellschaft, Hagen i. Westf., geliefert, hat zweimal 67 Zellen in Glasgefäßen.

Die Leistung beträgt:

180	Ampère	Entladestromstärke	auf	3	Stunden
120	„	„	„	5	„
92	„	„	„	7	„
72	„	„	„	10	„
180	„	Höchstladestromstärke.			

Die Zellenschalterleitungen sind im Akkumulatorenraum auf Isolatoren verlegt, die wiederum von Eisenkonstruktionen getragen werden.

Die Frischdampfleitung besteht aus zwei nebeneinander herlaufenden schmiedeeisernen Rohrsträngen von 125 mm Durchmesser, die beide bis zu jeder Dampfmaschine führen. Bei reichlich angenommenen Ventilen ist durch diese Anordnung im Fall eines Rohrbruchs jede Betriebsstörung ausgeschlossen. Jede Dampfmaschine kann durch jeden Rohrstrang in Betrieb genommen werden. Im Maschinenhause befindet sich über den Fußboden das

Handrad zur Einschaltung eines Ventils zur direkten Entwässerung der Dampfleitungen. Die Handräder der Hauptventile liegen direkt hinter den Maschinen über dem Fußboden des Maschinenhauses.

Die Abdampfleitung von 200 mm Durchmesser läuft mit der Frischdampfleitung im Maschinenhause im Rohrleitungskanale, geht dann unterirdisch unter dem Kesselraume durch, tritt in den Raum für Warmwasserbereitung ein und mündet oberhalb desselben, gekrönt durch einen Wasserfang-Schalldämpfer, in's Freie. Zur Verhinderung des Eintritts von Abdampf in eine stillstehende Dampfmaschine ist bei jeder Maschine ein Absperrventil vorgesehen. Ebenso wie die Frischdampfleitung ist die Abdampfleitung ausreichend für den vollen Betrieb zweier Maschinensätze. Im Warmwasser-Bereitungsraum ist in die Abdampfleitung ein Wechselventil eingebaut, damit der Abdampf entweder direkt in's Freie treten oder zur Ausnutzung der noch in ihm vorhandenen, gebundenen Wärme durch die Heizapparate gehen kann.

Der Kanal im Maschinenhause, 2000/1800 mm ist überwölbt mit Ausnahme der Stellen unter dem Dampfcylinder, wo Riffelblech-Abdeckplatten vorgesehen sind. Um jeden Maschinensatz sind die erforderlichen Schutzgeländer angebracht. Von den Dynamomaschinen führen asphaltirte Bleikabel von 310 qmm Querschnitt nach der Schaltanlage hin, wo die Maschinen-Sicherungen eingebaut wurden. Die Verlegung der Maschinenkabel ist in Kanälen erfolgt, welche mit Riffelblech abgedeckt sind.

Bei der durch ein Eisengerüst getragenen Marmor-Schalttafel ist in strenger Weise das Paneel-System durchgeführt. Drei Paneele dienen für drei Maschinensätze, weitere vier Felder zur Aufnahme der Apparate für die Akkumulatoren-Batterie, die beiden mittleren Felder weisen zudem noch die Instrumente für die Stromvertheilung nach den zwei (später vier) Hauptspeisepunkten auf. Ferner dient ein Paneel für die Maschinenhaus-Beleuchtung, eins zeigt die Apparate für die Pumpstation und das letzte ist für den Anschluss des Gutshofes vorgesehen.

Die Verkleidung der Schaltanlage ist aus Marmor und Eisen ausgeführt. Der Abstand der Tafeln von der Wand beträgt 1,5 m, und es ist der hintere Theil der Schaltanlage durch zwei an den flachen Seiten angebrachten Thüren abschließbar. Die Schaltanlage ist gänzlich ohne Verwendung von Holz und ähnlichen Materialien geringer Feuerbeständigkeit durchgebildet. Die Messinstrumente sind durchweg Präzisions-Instrumente in gusseisernen, vernickelten Gehäusen. Alle Regulirwiderstände sind Sonderkonstruktionen der ausführenden Firma, und es ist besonders auf eine reiche Anzahl der Regulirfelder und eine ausgiebige Größe derselben Gewicht gelegt worden. Durch geeignete Eisenkonstruktionen sind die Gehäuse hinter den Paneelen am Eisengerüst so befestigt, dass die Kontakt-Anordnungen auf der von der Schalttafel abgelegenen Seite zu liegen kommen. Dadurch ist vollkommene Uebersichtlichkeit und leichte Bedienung erreicht. Die Steuerwellen gehen, geführt durch eine Metallbüchse, durch die Marmortafeln hindurch und tragen vorn die Handräder. Zum Halten der Spannungen an den Speisepunkten sind an den zwei Doppelzellenschaltern die Entladehebel mit automatischem, bestbewährtem Regulirwerke (angetrieben durch je einen $^1/_8$ PS.-Motor) vorgesehen. Es sind dieselben Sonderkonstruktionen der ausführenden Firma. Zur dauernden Ueberwachung der Größe des Isolatorenwiderstandes der Gesammtanlage dient ein Isolations-Instrument. Optische und akustische Signale unterstützen die Aufmerksamkeit des Maschinenmeisters zur Einhaltung der richtigen Spannungen. Von der Schalttafel weg führen oberirdisch die Fernleitungen nach der Pumpstation; hier sind vier Leitungen von 50 qmm, für später sind noch zwei Leitungen nach den an der Fernleitung liegenden Gutsgebäuden vorgesehen.

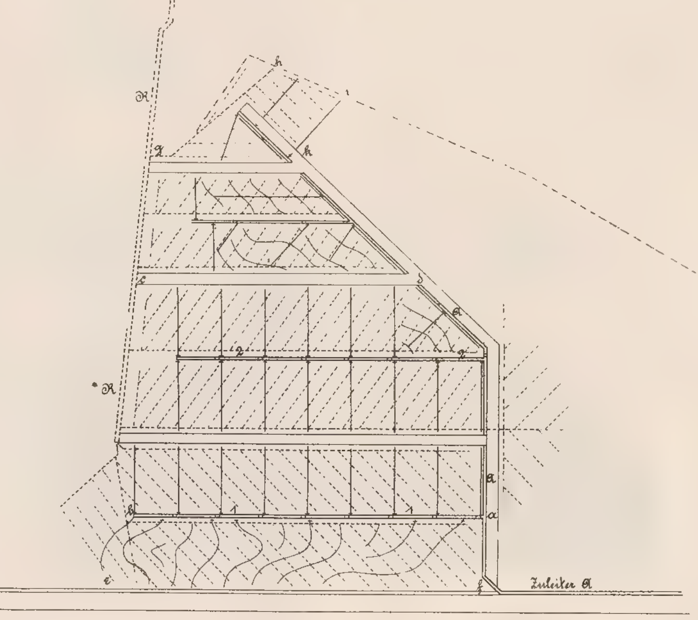


Abb. 44. *Rieselfelder.*

Das Hauptleitungsnetz.

Das Stromvertheilungs-System ist das der Dreileiter mit zweimal 110 Volt Spannung mit isolirtem Mittelleiter. Im ersten Ausbau sind zur Zeit zwei Speisepunkte in einer Entfernung von rd. 400 m vom Maschinenhause vorhanden, deren symmetrische Lage durch die symmetrische Anordnung der Anstaltsbauten gegeben war. Für den späteren Ausbau der Anstalt sind zwei weitere Speisepunkte in Aussicht genommen. Zum besseren Spannungs-Ausgleiche sind die erst erwähnten Speisepunkte durch drei Kabel von je 120 qmm Querschnitt verbunden. Die Hauptleitungen sind in die für Heizungs- und Warmwasserleitung bestimmten Kanäle (vergl. Abb. 40) so gelegt, dass das Begehen oder Bekriechen der Kanäle durch die Leitungen nicht verhindert wird. Die Verlegung erfolgte auf Isolatoren, die ihrerseits wieder durch U-Eisen getragen werden oder bei armirten Kabeln an den Kanalwänden. Eine gute Isolation der Leitungen sorgt dafür,

dass beim Begehen der Kanäle im Falle des Berührens vollständiger Schutz vorhanden ist. Wo Kanäle fehlen, haben eisenband-armirte Kabel Verwendung gefunden, welche in die Erde gelegt wurden. Beste Montage, verbunden mit ausreichender Lüftung der Kanäle, sichern auf die Dauer einen hohen Isolationswiderstand. Das Halten der Spannung an den Speisepunkten wird erzielt durch die an der Schaltanlage vorgesehenen beiden Doppelzellenschalter deren Entladehebel automatisch die richtigen Span,nungen einstellen.

Die Hausleitungen.

Für die Hausleitungen gelangte im Wesentlichen Draht auf Rollen zur Verwendung, ohne Ausnahme geschah dies überall in den Kellern und auf den Böden, einzelne Gebäude erhielten Rohr mit Messingbezug. Jedes Haus besitzt Dreileiter - Vertheilungskasten, Hauptausschalter und Hauptsicherungen. Abgesehen von den besseren Beleuchtungskörpern in den Räumen der Beamten und der Verwaltung sind durchweg einfache Eisenpendel zur Verwendung gelangt. In den Räumen für unruhige Kranke sind besonders starke Schutzglocken angebracht, welche in die Wand eingebaut sind und durch matte Glasscheiben verhindern, dass direktes Licht in die Augen der Kranken fällt. Besonders zu erwähnen ist, dass die Lampen in den Schlafräumen parallel oder hintereinander geschaltet werden können. In Räumen, die den Kranken zugänglich sind, wurden Schalter mit Steckschlüssel angebracht. Sämmtliche Leitungen nach den Schaltern liegen unter Verputz. Im Ganzen dienen zur Beleuchtung der Anstalt 1350 Glühlampen.

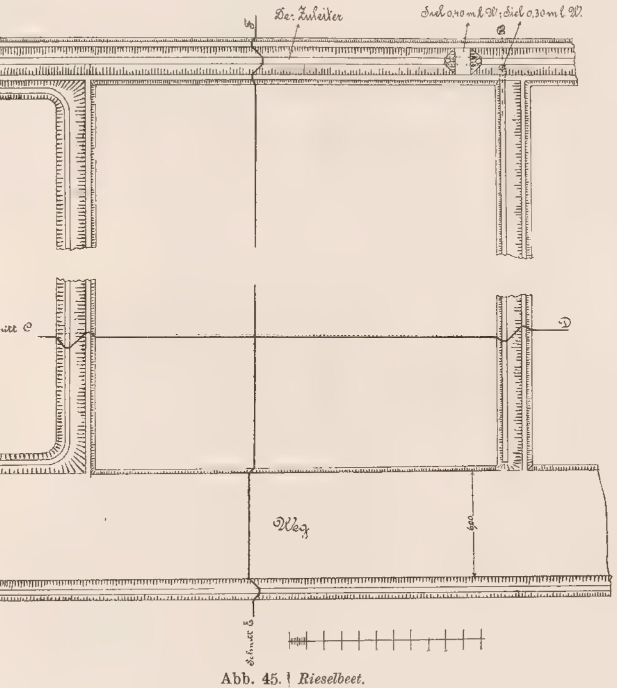


Abb. 45. *Rieselbeet.*

Die Kraft-Uebertragung.

Im Wirthschaftsgebäude ist ein Gleichstrom-Nebenschluss-Motor mit einer Leistung von 12 PS. bei 220 Volt Spannung und 500 Touren aufgestellt. Er ist vom Aufstellungsorte durch ein hohes Schutzgeländer abgetrennt. Für das Werkstätten-Gebäude ist die Aufstellung eines Gleichstrom-Nebenschluss-Motors noch vorbehalten. Beide Motore werden von den Speisepunkten aus versorgt.

Bei der Pumpenanlage im Filtergebäude sind zwei Motore von je 18 PS. für 300 Volt Spannung aufgestellt. Damit wegen der wechselnden Verluste in der rund 1,7 ^{km} langen Leitung (je nachdem ein oder zwei Motore laufen) an den Kraftmaschinen stets gleiche Spannung von 300 Volt gemessen wird, und damit den Betrieb der Pumpenmotore auch die die Akkumulatoren-Batterie ladende Hauptmaschine zugleich übernehmen kann, ist im Maschinenhause der bereits erwähnte Umformer aufgestellt, der die zusätzlichen Spannungen erzeugt. Der Nebenschluss-Regulator desselben ermöglicht durch rund 40 Regulir-Felder großen Spannungswechsel. Es ist Vorsorge getroffen, dass die Pumpenanlage entweder von jeder Hauptmaschine direkt oder auch von den Sammelschienen, also von der Batterie, betrieben werden kann. Die Pumpmotore können parallel geschaltet werden oder einzeln arbeiten.

Die Beleuchtung der Wege.

Für den zum Maschinenhause führenden Fahrweg sind Glühlampen verwendet worden, welche von einer besonderen Freileitung gespeist werden. Die übrigen Wege, welche während der Nacht beleuchtet sein müssen, haben Gaslaternen erhalten (Abb. 40). Dies geschah, weil es zweckmäßig erschien, die Akkumulatoren während der Nachtzeit möglichst zu entlasten und außerdem weil Gas, welches von der städtischen Gasanstalt in Lüneburg bezogen wird, sowieso den Spülküchen der Krankengebäude, der Plättestube und der Kochküche des Wirthschaftsgebäudes zum Kochen, Erwärmen der Plätteisen usw. zugeführt werden sollte.

Die Wasserversorgung.

Nachdem der Bezirksgeologe Dr. Müller und der Geheime Bergrath Prof. Dr. v. Koenen in zwei Gutachten vom Jahre 1897 sich im Allgemeinen über die Wasserverhältnisse auf dem Gute Wienebüttel dahin geäußert hatten, dass das im tertiären Sand erbohrte Wasser für die Versorgung der Anstalt hinreichend bleiben dürfte, sowie dass kein Grund zu einer ungünstigen Beurtheilung der Frage der Wasserversorgung vorliege, und nachdem ferner durch Bohrversuche seitens der Bauleitung festgestellt war, dass das für die Anstalt erforderliche Wasser durch Herstellung von Tiefbrunnen auf der Baustelle sich nicht gewinnen lässt, wurde der Reg.-Baumeister a. D. Taaks in Hannover mit der Bearbeitung des Entwurfs einer Wasserversorgungsanlage beauftragt. Unter seiner Leitung wurden im Sommer 1899 weitgehende Untersuchungen und Vorarbeiten vorgenommen, deren Ergebnisse in einem besonderen Berichte niedergelegt sind und als Grundlage für den Entwurf selbst gedient haben. Das Gesammtergebnis der ausführlichen Voruntersuchungen wurde in folgende Punkte zusammengefasst:

1) Für die Wasserversorgung lässt sich eine ausreichende Wassermenge in mäßiger Entfernung von dem Bauplatz und dem Gute Wienebüttel beschaffen.

2) Für die Wasserversorgung kommen zwei Horizonte in Betracht, von denen der eine in den tertiären Sanden, etwa 170 ᵐ unter Terrain, der andere im Grundwasser des Diluviums, etwa 9 bis 12 ᵐ unter dem Gelände gelegen ist; jede dieser Bezugsquellen verspricht ein reichliches und gutes Wasser zu liefern.

3) Für die Wassergewinnung in den tertiären Sanden sind Tiefbrunnen in der nordwestlich vom Gutshofe gelegenen Thalmulde anzuordnen. Die ausgeführte Tiefbohrung liegt rund 600 ᵐ vom Gutshaus entfernt (vergl. Bl. 12, Jahrg. 1901). Weitere Brunnen können in nördlicher Richtung in Abständen von 50 bis 100 ᵐ angelegt werden.

4) Für die Wassergewinnung im Diluvium eignet sich am besten das Gelände nördlich der Eisenbahn Lüneburg-Buchholz und westlich der Lüneburger Landwehr. Der ausgeführte Versuchsbrunnen liegt etwa $2\frac{1}{2}$ ᵏᵐ vom Gutshause Wienebüttel entfernt. Für die Wassergewinnung eignen sich steinerne gemauerte Brunnen von 10 bis 12 ᵐ Tiefe und $1\frac{1}{2}$ bis 2 ᵐ Weite, die angemessen auf dem Gelände zu vertheilen sind, sodass ihr Abstand 200 bis 300 ᵐ beträgt.

5) Da die dauernde Ergiebigkeit von Tiefbrunnen nicht mit Sicherheit vorhergesagt werden kann, so muss das für eine Grundwassergewinnung bestimmte Gelände dafür freibleiben.

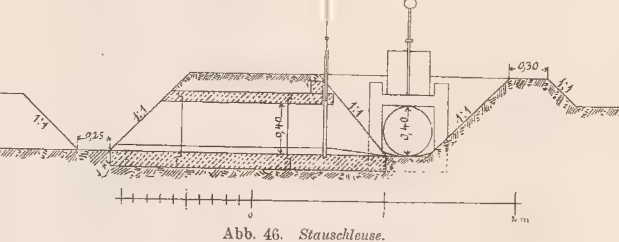
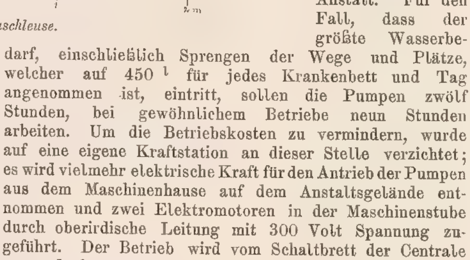


Abb. 46. *Stauschleuse.*

Da das Tiefenwasser im Allgemeinen vor dem Diluvialwasser den Vorzug verdient, indem es vor zufälliger Verunreinigung von der Erdoberfläche durchaus geschützt ist und da es darauf ankam, an Betriebskosten möglichst zu sparen, wurde zunächst der Tiefbrunnen, welcher bis zu einer Tiefe von 187 ᵐ mit einer Rohrweite von 200 ᵐᵐ durchgeführt war und bis auf 3,50 ᵐ im Diluvium, dann 92,50 ᵐ im tertiären Thon und weiter unten im tertiären Sande sich befindet, für die endgültige Anlage nutzbar gemacht. Die Ausführung eines zweiten Brunnens wird in Kürze in Angriff genommen werden. Ein 20 ᵐ langes kupfernes Filter von 170 ᵐᵐ äußerem Durchmesser mit doppelter Umhüllung aus Messinggaze führt das Wasser in ein 10 ᵐ langes, eisernes Ansatzrohr von 150 ᵐᵐ Durchmesser, welches am oberen Ende durch ein besonderes Verschlussstück gegen das Futterrohr abgedichtet ist. Das Wasser steigt bis zu 10 ᵐ unter Gelände und wird durch eine von Borsig in Berlin gelieferte Mammutpumpe einem im Filtergebäude aufgestellten Sammelbehälter zugeführt. Wegen des ziemlich hohen Gehaltes an kohlensaurem Eisenoxydul ($6\frac{1}{2}$ ᵐᵍʳ im Liter) bedarf das Wasser einer Reinigung. Dieselbe war in der Weise geplant, dass das ungereinigte Wasser in acht paarweise über Filterbecken angeordnete Stränge mit je drei Streudüsen sich vertheilt. Aus den Streudüsen sollte das Wasser fein zerstäubt austreten, sodass eine innige Berührung mit dem Sauerstoffe der Luft und hierdurch eine Verwandlung des Eisenoxyduls in unlösliches Eisenoxyd stattfindet. Das niederfallende Wasser sollte auf Sandfiltern von den Eisenflocken befreit werden und durch die Filter in Vorkammern und von hier in einen Reinwasserbehälter von 120 ᶜᵇᵐ Größe gelangen. An Stelle der geplanten Schachtpumpen kam nachher die Mammutpumpe, welche mit Pressluft arbeitet, zur Ausführung und hierdurch die Streudüsenanlage in Fortfall. Das ungereinigte Wasser läuft jetzt aus offenen, quer über die Filter gelegten Rinnen in die Filter über und kommt so vertheilt, auch auf diese Weise mit der Luft noch einmal in Berührung. Die neuerdings vorgenommene Untersuchung des Wassers hat ergeben, dass das Eisenoxydul durch diese Enteisenung vollkommen verschwindet.

Das Filtergebäude, dessen Anordnung aus Abb. 41 bis 43 zu ersehen ist, ist mit massiven Umfassungswänden erbaut, und die Filterräume enthalten Lichtöffnungen, welche mit Glasbausteinen geschlossen sind, damit der Einfluss der Sonne, des Frostes usw. abgehalten wird. Die vier Filter, welche zum Zwecke der Reinigung einzeln ausgeschaltet werden können, haben zusammen eine Größe von 200 qᵐ und sind mit Sand, darunter mit Kiesen von wechselndem Korn und unten mit einigen Ziegelsteinschichten bepackt. Das Wasser tritt oben ein und unten, durch Drainröhren, gereinigt, aus.

Eine zweite, durch Gebr. Körting in Hannover gelieferte Pumpenanlage, welche gleich der ersten in der Maschinenstube Platz gefunden hat und aus einer liegenden Zwillingspumpe für eine Gesammtförderung von 850 ˡ in der Minute, zwei Elektromotoren von je 18 PS., einer Schalttafel und Zubehör besteht, drückt das Wasser aus dem Reinwasserbehälter durch eine 150 ᵐᵐ weite gusseiserne Muffenrohrleitung in den 1600 ᵐ entfernt liegenden Hochbehälter der Anstalt. Für den Fall, dass der größte Wasserbedarf, einschließlich Sprengen der Wege und Plätze, welcher auf 450 ˡ für jedes Krankenbett und Tag angenommen ist, eintritt, sollen die Pumpen zwölf Stunden, bei gewöhnlichem Betriebe neun Stunden arbeiten. Um die Betriebskosten zu vermindern, wurde auf eine eigene Kraftstation an dieser Stelle verzichtet; es wird vielmehr elektrische Kraft für den Antrieb der Pumpen aus dem Maschinenhause auf dem Anstaltsgelände entnommen und zwei Elektromotoren in der Maschinenstube durch oberirdische Leitung mit 300 Volt Spannung zugeführt. Der Betrieb wird vom Schaltbrett der Centrale an- und abgestellt.



Der Hochbehälter von 120 ᶜᵇᵐ nutzbarem Inhalte liegt am höchsten Punkte des Anstaltsgeländes und in dem Wasserthurme 24 ᵐ über Gelände, sodass in dem Vertheilungsnetze durchweg ein ruhender Druck von 25—30 ᵐ vorhanden sein wird. Von dem Hochbehälter führt außer einem Ueberlaufrohr von 150 ᵐᵐ Durchmesser ein 200 ᵐᵐ weites Fallrohr nach einem Theilkasten, an den das Vertheilungsnetz angeschlossen ist. Durch eine Verbindung der drei Rohrstränge untereinander wird es möglich, den Hochbehälter erforderlichenfalls auszuschalten und zu entleeren; das Vertheilungsnetz (vergl. Abb. 40), ist so angeordnet, dass Endstränge möglichst vermieden sind. Auch die Gebäude des Gutshofes sind an die Hauptleitung, welche in der Nähe vorbeiführt, angeschlossen. Sollte es erforderlich werden, dass später die Wassergewinnungsanlage aus dem Diluvium des Reservegrundstücks ausgebaut wird, so kann das Hauptdruckrohr auch hierfür benutzt werden. Es wird, da es in der Richtung nach Vögelsen liegt, nur erforderlich, dasselbe um einige Kilometer zu verlängern. Für den Baubetrieb waren in der Nähe der einzelnen

Gebäude kleine Rohrbrunnen abgeteuft, welche erhalten geblieben, mit kleinen Handpumpen versehen sind und heute an den Wegen und in den Gärten stehen.

In die Vertheilungsleitung sind die erforderlichen Feuerhydranten eingebaut, das Wasser wird sämmtlichen Gebäuden mit ihren Badewannen, Aborten, Waschtischen und Spültischen zugeführt. Die Rohrleitungen innerhalb der Gebäude sind bis zum Hydranten eiserne Druckrohre, die Abzweigungen Bleileitungen.

dem Wirthschaftsgebäude u. s. w. aufnimmt, nach den im Nordwesten der Anstalt liegenden Rieselfeldern entwässert (vergl. Blatt 12, Jahrg. 1901). Nur die Regenabfallröhren des Verwaltungsgebäudes und des Pförtnerhauses und ein Theil der Abfallröhren der Gebäude 1, 2, 4, 5, 7 und 8 leiten ihre Abwässer nach dem städtischen Kanale, der in der Zufahrtsstraße von Lüneburg nach der Anstalt liegt. Die verschiedenen Leitungen der Entwässerung sind in Abb. 40 dargestellt.

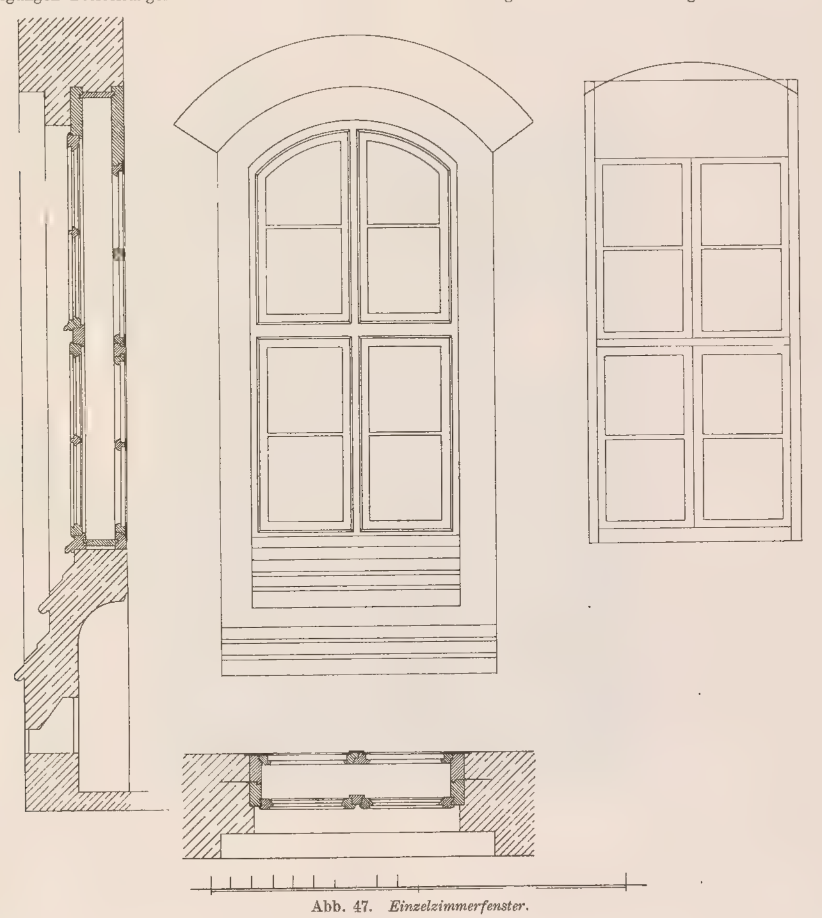


Abb. 47. *Einzelzimmerfenster.*

Außer der Kaltwasserleitung ist noch eine Warmwasserleitung vorhanden, welche warmes Wasser den Badewannen, Spültischen und den Waschtischen zuführt. Die Bereitung des warmen Wassers geschieht in zwei großen schmiedeeisernen Behältern im Kesselhause in der Art, dass der Abdampf der Maschinen zur Erwärmung des Wassers benutzt wird. Für den Fall, dass der Abdampf hierzu nicht ausreicht, wird Frischdampf von den Dampfkesseln direkt zugeleitet.

Die Entwässerung.

Die Gebäude der Anstalt werden zum größten Theile durch einen Kanal, welcher das Regenwasser und die Abwässer aus den Spülküchen, Bädern, Wasseraborten,

Die Abflussleitungen in den Gebäuden bestehen aus Gusseisen, diejenigen in der Erde aus innen und außen glasirten Thonrohren. In den üblichen Entfernungen sind gemauerte Revisionsschächte angeordnet. Das auf den Straßen sich sammelnde Wasser wird durch Einfallschächte von den Kanälen aufgenommen, dann am Kesselhause vorbei und weiter an der Grenze des Geländes hin durch eine 350 mm weite Thonrohrleitung der Sammelbeckenanlage zugeführt.

Diese Sammelbeckenanlage besteht aus einem Klärbecken von 9 qm Grundfläche, welches die groberen Sinkstoffe ausscheidet und einem zweiten, größeren Becken. Durch zwei Krümmer, deren Schenkel 30 cm in die Wasserfläche des Klärbeckens eintauchen, wird das Wasser

dem Sammelbecken von 100 qm Grundfläche zugeleitet. Die mittlere Wasserhöhe dieses Beckens beträgt 80 cm, sodass 80 cbm Wasser aufgespeichert werden können. Die Becken sind aus Cementmauerwerk hergestellt und haben Betonsohlen mit Thonschlagunterlage. Ueber dem Sammelbecken liegt ein Netz von eisernen Trägern, um bei sehr strenger Kälte das Becken durch Bohlen schützen zu können. Das Sammelbecken entleert sich, sobald es gefüllt ist, selbstthätig durch einen Glockenheber, Patent Kuntz, nach dem Rieselfeld. Neben dem Heber, welcher auch mit der Wasserleitung der Anstalt verbunden ist, ist noch eine Entleerungsklappe angeordnet, um die Abwässer auch ohne den Heber ablassen zu können.

Durch ein 500 mm weites Thonrohr werden die Abwässer nach dem offenen Zuleiter *A* geführt, der eine 0,35 m breite Sohle aus Cementformstücken und über dieser gemauerte Böschungen besitzt.

Von den Rieselfeldern sind jetzt die in Abb. 44 mit *a b c d* umschriebenen Flächen ausgeführt. Die mit *a b e f* und *c d g h i k* bezeichneten Flächen sind für die Erweiterung bestimmt. Die Rieselflächen sind theils als Hangbau, theils als Beet- oder Beckenbau angelegt. Als Hangbau ist vorläufig nur das kleine Feld bei *d* ausgebildet. Später werden die Flächen *a b e f* und *c d g h i k* für Hangbau eingerichtet.

Der Hauptzuleiter *A* bringt das Wasser nach den Nebenzuleitern 1 und 2, die am Anfange jedes Beetes mit Stauschleusen versehen sind. In den Nebenzuleitern wird das Wasser durch die Stauschleusen aufgehalten und der Rieselrinne des betreffenden Beetes zugeführt, von der aus das Beet überstaut wird. Die Einrichtung eines Feldes und einer Stauschleuse ist in Abb. 45 und 46 dargestellt. Beim Hangbau zweigen von dem Zuleiter die Zuleitungsrinnen durch ein Sperrsiel ab und vertheilen das Wasser in die Rieselrinnen.

Die Rieselfelder sind vorläufig nur für Grasbau eingerichtet, eignen sich aber auch für Gemüse- und Körnerbau. Der Boden ist Sandboden, sehr durchlässig und für Berieselung besonders geeignet.

Zwischen den Rieselflächen liegen 6 m breite Wege.

Die Entwässerung der Rieselflächen geschieht durch Systeme von Drains, die in Abb. 44 punktirt eingetragen sind. Die Drainrohre sind zu verhältnismäßig kleinen Systemen vereinigt, die bei Störungen nur kleinere Rieselflächen in Mitleidenschaft ziehen. Die Drainröhren sind $6\frac{1}{2}$ cm weit, die einzelnen Stränge liegen etwa 8 m auseinander. Diese Saugeröhren werden in den Sammlern vereinigt, die im Mittel 1,35 m unter der Erde liegen. Die Ausgüsse der Sammler in dem Ableiter *R* bestehen aus gusseisernen Röhren und sind mit einem abnehmbaren Siebe versehen. Der Ableiter *R* ist als offener Graben mit natürlichen Böschungen hergestellt und bringt das durch die Flächen gerieselte Wasser nach einem vorhandenen Teiche (Blatt 12, Jahrg. 1901), der im Nordwesten des Gutes Wienebüttel liegt, von wo es nach etwa 1000 m Lauf durch eine Abflussrinne in den Landwehrbach gelangt. Der Landwehrbach mündet nach etwa 4 km langem Laufe bei Bardowiek in die Ilmenau.

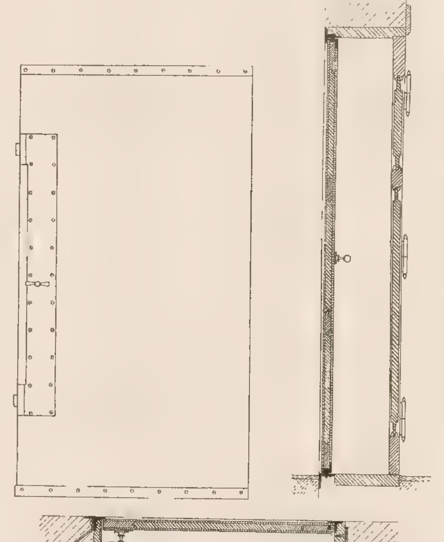
Das in Blatt 12, Jahrg. 1901 angegebene Rieselfeld *B* soll später angelegt werden, doch soll hier nur das durch das Rieselfeld *A* gereinigte Wasser zum zweitenmale gerieselt werden.

Um das Klärbecken ausschalten zu können, ist bei letzterem eine Umleitung angelegt, die im Stande ist, das Wasser direkt nach dem Rieselfelde zu bringen.

Der Aufbau der Gebäude.

Sämmtliche Gebäude sind massiv im Backsteinbau mit wetterbeständigem Material an den Außenseiten erbaut und mit Pfannendächern bedekt. Nur an einzelnen Stellen ist ausgemauertes Fachwerk verwendet, so in verschiedenen Dachgiebeln und Dachaufbauten, und entweder mit hellen Steinen ausgemauert oder auf den Außenseiten geputzt; dabei hat das Holzwerk durch Lasiren eine röthlich-braune Farbe erhalten. Dasselbe gilt von dem Holzwerke, soweit es bei den überdeckten Sitzplätzen und an sonstigen Stellen Verwendung gefunden hat. Die niedrig gelegenen Theile des Wirthschaftsgebäudes sind mit Holzcementdächern, diejenigen des Gesellschaftshauses mit Doppelpappdächern versehen. Gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit dienen wagerechte Schichten aus Asphalt und Anstrich der senkrechten Mauerflächen mit Goudron bis zur Höhe des Geländes, soweit eine Unterkellerung vorhanden ist. Letztere ist auf das Nothwendigste beschränkt; vielfach sind nur bekriechbare Kellerräume, welche die Rohrleitungen der Heizung und Aehnliches enthalten, ausgeführt oder auch nur schmale, bekriechbare Kanäle. An der Hauptfront des Verwaltungsgebäudes, den kleineren Wohngebäuden und Nebengebäuden sind nur rothe Rathenower oder Helmstädter Ziegel, im Uebrigen rothe und hellgelbe Verblender, letztere von den Siegersdorfer Werken geliefert, oder auch — wie am Wirthschaftsgebäude, dem Badehause mit Wasserthurm und dem Werkstättengebäude — silbergraue Schlackensteine der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück verwendet worden. Die Pensionärhäuser erhalten in den hellen Flächen Putz. Die einfacheren Bauwerke, wie das Kesselhaus, die Schuppen, die Ställe auf dem Gutshofe, haben sich mit ausgesuchten Hintermauerungssteinen begnügen müssen; auch hier sind einzelne Flächen zur Erhöhung der Wirkung geputzt. In den Fensterschrägen, an Gesimsen und Streifen finden sich grüne oder braune Glasuren. Formsteine haben im Allgemeinen wenig, an einigen Gebäuden überhaupt nicht Verwendung gefunden. Die Sockel am Verwaltungsgebäude und am Wasserthurme sind mit Granitfindlingen verblendet.

An eine bestimmte ältere Stilrichtung hat sich die Architektur des Ganzen nicht streng gebunden. Es ist vielmehr der Versuch gemacht, mit freien, dem Material und der Konstruktion angepassten, einfachen Formen den



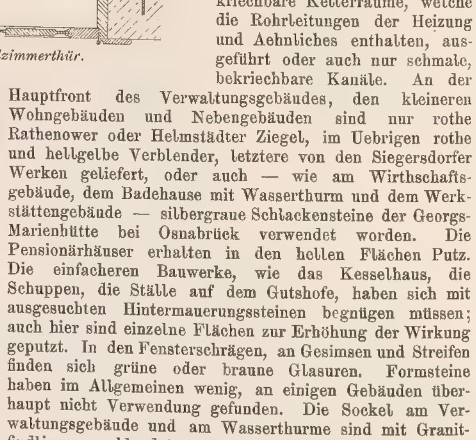
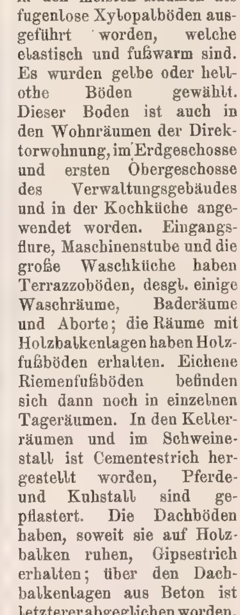


Abb. 48. *Einzelzimmerthür.*

einzelnen Bauwerken ein verschiedenartiges, neuzeitliches Aussehen zu geben, welches der Bestimmung und dem Zwecke derselben entspricht und bei den Krankenhäusern eine gewisse Wohnlichkeit und Behaglichkeit zum Ausdrucke bringen soll. Andererseits ist es vermieden, mit dem Althergebrachten zu brechen; überall knüpfen die Formen an ältere, bekannte Formen an. Für die Gruppe des Verwaltungsgebäudes, besonders die Giebel, sind die mittelalterlichen Lüneburger Backsteinbauten vorbildlich gewesen, wie überhaupt Anklänge an die mittelalterliche Bauweise mehrfach sich vorfinden. In den genannten Giebeln (Blatt 14 und 15, Jahrg. 1901) bei denen Formsteine und Glasuren in reicherem Maße verwendet sind, wurden abwechselnd rothe und grüne Schichten aufeinander gebracht, jedoch um den Maßstab zu erhöhen, so, dass auf je zwei rothe Schichten zwei Glasurschichten folgen. Die Rinnen sind bei massiven Gesimsen als aufgelegte Kastenrinnen, bei den meisten Bauwerken jedoch als vorgehängte Rinnen konstruirt; als Gesims ist im letzteren Fall ein einfaches, leicht profilirtes, schräg gestelltes Brett angebracht worden.



Abb. 49. *Waschküche.*



Der Ausbau und die Einrichtung der Gebäude.

Was bei dem Aufbau der Bauwerke bezüglich der Architektur und der angewendeten Mittel gesagt ist, gilt auch hier.

Die Wände sind mit Kalkmörtel, im unteren Theile mit einem Cementzusatze, geputzt, die Ecken, um leichter reinigen zu können, ausgerundet. Sie sind im oberen Theile mit Leimfarbe, bei welcher an Stelle des thierischen Leims Duramyl zugesetzt wurde, unten auf 1,70 m Höhe mit Oelfarbe gestrichen. Die leicht gehaltenen Töne wechseln in den verschiedenen Räumen ab. In den Wohnungen und einigen weiteren Räumen sind Tapeten verwendet worden. Die Kochküche und Waschküche haben eine Verblendung von hellgelben Siegersdorfer Steinen in einer Höhe von 2,3 m erhalten. Eine etwas weiter gehende, aber einfache Bemalung ist im Eingangsflure des Verwaltungsgebäudes und in der Kapelle des Leichenhauses angebracht worden.

Die Decken sind über den Kellern überall aus Beton zwischen Eisenträgern hergestellt, ebenso über dem Erdgeschosse des Verwaltungsgebäudes. Für die Obergeschosse waren ursprünglich Balkendecken in Aussicht genommen, und in den Gebäuden 13 und 14, dem Verwaltungsgebäude und den Wohnhäusern sind sie als solche auch ausgeführt worden. Da unterdessen festgestellt wurde, dass ein zum Beton brauchbarer Kies mit geringen Mitteln auf eigenem Grund und Boden in der Nähe der Anstalt gewonnen werden konnte, wurde beschlossen, die übrigen Decken aus Beton zwischen Eisenträgern herzustellen und zu putzen. Die nach unten aus der Decke vortretenden Träger erhielten eine Umspannung mit Draht, Putz und als Uebergang zur Deckenfläche Ausrundungen. In den Tageräumen sind die weiß gestrichenen Decken mit einfachen, durch die Querträger unterbrochenen, durchlaufenden Friesen bemalt, in den Schlafsälen fehlen dieselben. Im Konferenzzimmer, dem Arbeitszimmer und Esszimmer des Direktors, der Diele der Direktorwohnung und im Kasino sind die Eisenbalken durch Holz bekleidet, in der Kapelle, dem Saale des Gesellschaftshauses und in dem Maschinenraume sind vollständige Holzdecken angebracht worden. Die Stalldecken sind ebenfalls aus Beton zwischen Eisenträgern hergestellt.

Die Fußböden sind in den meisten Räumen als fugenlose Xylopalböden ausgeführt worden, welche elastisch und fußwarm sind. Es wurden gelbe oder hellrothe Böden gewählt. Dieser Boden ist auch in den Wohnräumen der Direktorwohnung, im Erdgeschosse und ersten Obergeschosse des Verwaltungsgebäudes und in der Kochküche angewendet worden. Eingangsflure, Maschinenstube und die große Waschküche haben Terrazzoböden, desgl. einige Waschräume, Baderäume und Aborte; die Räume mit Holzbalkenlagen haben Holzfußböden erhalten. Eichene Riemenfußböden befinden sich dann noch in einzelnen Tageräumen. In den Kellerräumen und im Schweinestall ist Cementestrich hergestellt worden, Pferde- und Kuhstall sind gepflastert. Die Dachböden haben, soweit sie auf Holzbalken ruhen, Gipsestrich erhalten; über den Dachbalkenlagen aus Beton ist letzterer abgeglichen worden.

Für die Treppenstufen wurde, abgesehen von den Treppen untergeordneter Art, Sandstein oder Kunststein gewählt. Die Stufen sind innerhalb der Gebäude mit Linoleum belegt. Die Treppen haben einfache eiserne Geländer mit hölzernen Handläufern.

Die Fenster sind, dem Zweck der einzelnen Gebäude oder Räume entsprechend, verschieden ausgeführt. In den Gebäuden 11, 12, 13, 14 der Abtheilung für chronisch Kranke und in den Gebäuden 3, 4, 5 und 6 der Aufnahmeabtheilung, sowie in den beiden Gebäuden 1 und 2 für körperlich Kranke sind die Fenster ebenso ausgebildet wie in jedem bürgerlichen Wohnhause, nur die Fensterverschlüsse weichen von einander ab. In den Gebäuden 11, 12, 13 und 14 können sie von den Kranken geöffnet werden, in den übrigen Krankengebäuden nur durch die Wärter. In den Gebäuden 7, 8, 15, 16, 19 und 20 sind die Fenster bedeutend kleiner getheilt, mit Drehflügeln versehen und nur von den Wärtern zu öffnen.

Die Fenster bestehen in der Hauptsache aus Kiefernholz, nur die Wasserschenkel, die Kämpfer, die unteren

Rahmstücke der Fensterflügel und die Sprossen bestehen aus Eichenholz. Sie sind mit Ausnahme der Einzelzimmerfenster als einfache Fenster, zum Theil mit doppelter Verglasung ausgeführt. Die Sprossentheilung ist auch bei den gewöhnlichen Fenstern durchgeführt, um die Glasmaße zu beschränken und Reparaturen billiger herstellen zu können.

Bei den Fenstern in den Gebäuden 11 und 12 ist für die unteren Flügel ein Baskülverschluss angeordnet worden, während die Oberlichtfenster mit dem Regenerverschluss „Frische Luft“ beschlagen sind; die Flügel schlagen nach innen und werden durch einen einfachen Fensterfeststeller festgehalten. Die Fenster in den Gebäuden 13 und 14 haben Espagnolettverschlüsse, die Oberlichtfenster ebenfalls Regenerverschlüsse erhalten. Die Verschlüsse in den Gebäuden 1, 2, 3, 4, 5, 6 bestehen aus einem Espagnolettverschluss, an dem sich ein Hakenvorsprung befindet. Letzterer greift in eine Schnepper-vorrichtung, die im Rahmholze liegt und nur mit einem Dornschlüssel ausgelöst werden kann. Die Fenster in den Gebäuden 7, 8, 15, 16, 19, 20, Häuser für Unruhige und Gefährliche, haben feste Kämpfer und sind dreitheilig, Die seitlichen Flügel sind fest, der mittlere Flügel ist unten und im Oberlicht als Drehflügel ausgebildet, der sich nur wenig öffnen lässt, um ein Herausklettern zu verhindern. Die Anschläge der Drehflügel werden durch Flacheisen gebildet. Der obere Drehflügel ist ebenso wie der untere gestaltet und lässt sich von unten durch eine einfache Hebelvorrichtung öffnen, die unteren Flügel sind nur mittels Dornverschluss zu öffnen.

Zu sämmtlichen Dornverschlüssen an den Fenstern ist derselbe Dorn verwendet worden, der auch das Oeffnen der Heizkörper und Lüftungsklappen gestattet, nur mit dem Unterschiede, dass an den Dornschlüsseln für die Fenster ein Vorsprung angeordnet ist, sodass der Schlüssel nur bei geschlossenem Fenster herausgezogen werden kann, bei offenstehendem Fenster nur dann, wenn die Zunge quer gestellt ist.

Die Verglasung aller Fenster bis auf die Einzelzimmerfenster, besteht aus $^6/_4$ Glas, die unteren Flügel der Fenster in den Gebäuden 3 und 4 haben Spiegelglas erhalten.

Eine besondere Ausbildung haben die Einzelzimmerfenster (Abb. 47) erfahren.*) Sie sind als Doppelfenster hergestellt worden, 0,94 × 1,75 ^{m} im Lichten groß und liegen 1,25 ^{m} über dem Fußboden. Sie bestehen aus einem äußeren, aus Kiefernholz hergestellten Fenster und einem inneren Fenster aus Eichenholz. Nach dem Einzelzimmer zu ist das Fenster in allen Holztheilen mit einem Flacheisenrahmen belegt, der die in Kitt verlegte, 28 ^{mm} starke Spiegelglasplatte festhält. Der Verschluss besteht aus einem verdeckt liegenden Baskülverschlusse, der mit dem oben beschriebenen Dornschlüssel zu öffnen ist. Die Einzelzimmerfenster sind durch diese Konstruktion sehr fest geworden, ohne sich doch wesentlich von einem gewöhnlichen Wohnzimmerfenster zu unterscheiden. Zwischen den Doppelfenstern sind die Vorhänge und in den Gebäuden 7 und 8 eine Brettchenjalousie angeordnet, und es ist Raum gelassen, um Blumentöpfe aufstellen zu können.

Die Thüren sind als Zwei-, Vier- oder Sechsfüllungsthüren gestaltet und durchweg aus Kiefernholz in einfachen, dem Zweck angepassten Formen hergestellt. Die Thürgriffe sind glatte, einfache, der Handfläche gut sich anschmiegende Messingdrücker.

Besonders ausgebildet sind auch hier wieder die Thüren zu den festen Einzelzimmern (Abb. 48). Sie bestehen aus einer äußeren Thür, die sich von den gewöhnlichen Zimmerthüren nicht unterscheidet, und aus einer inneren glatten Kiefernholzthür, die auf beiden Seiten mit 1 ^{cm} starken Eichenholzplatten belegt ist. Die Laibung zwischen den Thüren ist glatt und an der dem Thürgriffe zugewendeten Seite leicht, der Bewegung der Thür folgend, ausgerundet, damit sich beim Zumachen Niemand klemmen kann. Der Verschluss ist ein oben und unten eingreifender Baskülverschluss. Die Fuge im Innern des Zimmers ist durch einen Flacheisenrahmen gedichtet. An der Innenseite ist die Thür in Folge dessen völlig glatt und bietet dem Kranken nirgends einen Angriffspunkt. Um ein zufälliges Schließen der äußeren Thür und ein dadurch bedingtes Einsperren eines Arztes oder Wärters zu vermeiden, ist die Schließfalle der äußeren Thür nach beiden Seiten abgeschrägt, sodass die Thür von Innen aufgedrückt werden kann.

Die Einrichtung der Waschküche (Blatt 16, Jahrg. 1901 und Abb. 49) ist von der Maschinenfabrik Emil Martin in Duisburg geliefert und vorläufig für den Bedarf von 800 Kranken und 175 Personen des Warte- und Dienstpersonals ausgeführt; sie kann jedoch ohne Störung des Betriebes für 1500 Kranke und das zugehörige Personal ausgebaut werden. Dampf und warmes Wasser werden von dem Kesselhause hierher geliefert. Der Antrieb der Maschinen wird von einem Elektromotor bewerkstelligt, der im Mangelraume untergebracht ist und den Strom vom Kesselhause bekommt; ebenso wird der Aufzug von diesem Motor angetrieben.

In der Waschküche sind aufgestellt: zwei Dampfwasch- und Spülmaschinen von 780 ^{mm} Durchmesser und 1100 ^{mm} Länge, mit kupferner Innentrommel und verzinktem Eisenmantel, ausgestattet mit einer Kippvorrichtung, durch welche Trommel und Kasten gleichzeitig und selbstthätig über den darunter gefahrenen Wagen gekippt werden können, ferner eine Spülmaschine aus Holz mit Flügelrad und zwei Schleuderapparate mit einer kupfernen Trommel von 850 ^{mm} Durchmesser und 400 ^{mm} Höhe und mit einem Regulator, System Fesca.

Ausserdem sind in der Waschkücke zwei hölzerne Laugenfässer von 1000 ^{mm} Durchmesser, ein Berieselungsapparat aus verzinktem Schmiedeisen mit dampfdichtem Verschluss und Dampfdüse, ein Dampfkochfass zum Entfetten von Küchenwäsche, ein Dampfkochfass zum Kochen unreiner Wäsche und zwei hölzerne Handwaschtröge aufgestellt. Die sechs Einweichbottiche sind aus Cementmauerwerk hergestellt und mit Cement verputzt. Ferner enthält die Waschküche einen Stärkekocher, der fest auf einem Bocke montirt und mit großem Ablasshahne versehen ist, und einige Wäschewagen, welche direkt in den Aufzug gefahren werden können.

Mit dem elektrisch betriebenen Aufzuge gelangt die Wäsche nach dem Dachboden, wo sie auf verzinkten Drähten getrocknet wird. Außerdem ist ein Kulissenapparat mit 15 Kulissen in dem zu ebener Erde gelegenen Trockenraume untergebracht, der das Trocknen mit Dampf gestattet.

Im Mangelraume befindet sich eine Kastenmangel aus Rothbuchenholz mit Winkelantrieb und in der Plättstube eine Dampfmangel mit einem Dampfcylinder und vier Andrückwalzen. Außerdem ist hier eine Gasplättbatterie mit sechs Brennern für zwölf Stück Bügeleisen angebracht.

Die Einrichtung der Kochküche (Blatt 16, Jahrg. 1901) ist von Senking in Hildesheim geliefert. In dem großen, ebenfalls durch hohes Seitenlicht erhellten Mittelraume sind die Koch- und Bratapparate aufgestellt, und zwar fünf große Kochkessel, ein Kaffeekessel, ein Milchkessel, fünf kleine Kochkessel von 15—25 ^{l} Inhalt und zwei Kochkessel von 40—50 ^{l} Inhalt, ein Kartoffeldämpfer, ein Gaskochherd, ein Etagenbratofen und ein Kaffeeröster. Von den fünf großen Kochkesseln ist einer als Fleischkessel mit 500 ^{l} Inhalt doppelwandig ausgebildet. Der Außenkessel ist aus Gusseisen, der

*) Näher beschrieben ist ein ähnliches Fenster von Jenner in der Monatsschrift für Psychiatrie und Neurologie Band V, Jahrgang 1899.

Innenkessel aus Nickel hergestellt. Der Deckel schließt luftdicht und hat Wrasenabführung nach dem Kondensator. Ein zweiter Kessel dient als Suppenkessel und fasst 500 l, der dritte als Reservekessel mit 400 l Inhalt. Die beiden letzten Kochkessel sind Gemüsekocher und fassen je 450 l. Der Kaffeekessel dient zur Bereitung von 500 l Kaffee und ist mit Kaffeesieb aus Nickel versehen, der Milchkessel fasst 300 l und hat im Inneren einen Sprudelapparat. Alle Deckel werden durch Gegengewichte in der Schwebe gehalten. Die kleinen Kessel sind in zwei Gruppen vertheilt, von denen die eine fünf Kipptöpfe, die andere zwei enthält; sie sind ebenfalls doppelwandig, mit Innentöpfen aus Nickel und Außentöpfen aus Kupfer, hergestellt.

Der Kartoffeldämpfer hat Schrankform und doppelte, isolirte Eisenwände. Durch einströmenden Dampf können 500 l Kartoffel zu gleicher Zeit gedämpft werden. Der freistehende Gasherd hat 12 Ringeinlagen für Kochstellen und drei Bratöfen im Untertheile. Die Gasbrenner sind mit Zündflammen versehen. Der Etagenbratofen enthält zwei Bratetagen und ist für indirekte Heizung eingerichtet; die Außenwände sind durch Infusorienplatten isolirt. Der Kaffeeröster besitzt Kugelform und ist für Gasheizung derartig eingerichtet, dass jedesmal 10 kg Kaffeebohnen geröstet werden können.

Im Anrichteraume, quer vor der Kochküche, werden die Speisen nach beiden Seiten ausgegeben. Hier stehen zwei für Dampfheizung eingerichtete schmiedeiserne Wärmetische von 6,50 m und 4,25 m Länge. In den niedrigeren Nebenräumen zu beiden Seiten des Hauptraumes befinden sich die Spülküchen, von denen jede mit einem viertheiligen Spülapparat aus verzinktem Schmiedeeisen ausgestattet ist. In dem östlichen Nebenraum ist ferner ein Milchkühler untergebracht, der in direkter Verbindung mit dem Milchkocher steht und drei Kühlbecken von je 200 l enthält, die auf einem Wasserbadkasten stehen. In den übrigen Nebenräumen befinden sich noch einige Gemüse- und Kartoffelspüler, eine Bohnenschneidemaschine, Brodschneidemaschine und kleinere zum Wirthschaftsbetriebe gehörige Apparate.

Das Desinfektionshaus ist in der Mitte getheilt. Der westliche Raum dient zum Einbringen der unreinen Stücke. Durch einen Baderaum und einen Gerätheraum gelangt man zu dem östlichen Raume, in dem die gereinigte Wäsche in Empfang genommen wird. Zwischen beiden eingebaut ist der Desinfektionsapparat. Er besteht aus einer eisernen Trommel mit Heizeinrichtung am Boden und direkter Dampfausströmung im höchsten Punkte der Trommel. Die eingelieferten Stücke werden durch die Heizeinrichtung am Boden stark erwärmt und die mit Keimen geschwängerte Luft wird abgesaugt. Dann beginnt die eigentliche Desinfektion durch Einlassen des strömenden Dampfes. Am Schlusse werden die Stücke durch Zuführung frischer Luft getrocknet und herausgenommen. Außer dem Apparate sind noch zwei Dampfkochfässer eingebaut, deren luftdicht schließende Deckel so eingerichtet sind, dass sie immer nur auf einer Seite geöffnet werden können.

Die Wasseraborte sind mit beschränkter Spülung eingerichtet; ihre Ableitungen liegen im Innern der Gebäude frei auf den Wänden und bestehen aus gusseisernen Muffenrohren. Die freistehenden Becken haben im Allgemeinen aufklappbare Holzsitze erhalten; bei den unruhigen Kranken sind die Holzsitze fest angeordnet und mit dem Fußboden verankert, um ein Abreißen zu verhindern.

Die Pissoirs sind als offene gusseiserne Rinnen in die Fußböden eingelassen und durch einen Geruchverschluss mit den Abfallröhren in Verbindung gebracht. Ihre Rückwände bestehen aus Schieferplatten, welche oben leicht nach vorne übergeneigtsind und nach Belieben berieselt und gespült werden können.

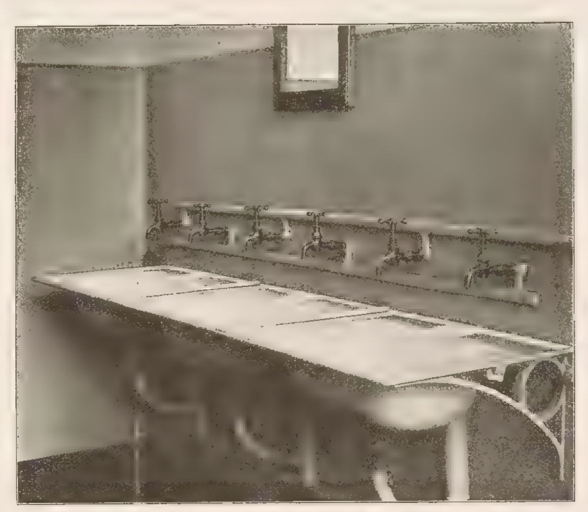


Abb. 50. *Waschtische.*

Die Waschtische sind nach einem besonderen Modell aus Eisen gegossen, auf der Oberseite emaillirt und auf der Unterseite gestrichen. Sie sind auf eisernen Konsolen an den Wänden befestigt, haben Kaltund Warmwasserzulauf und sind in allen Theilen mit den zugehörigen Rohrleitungen sichtbar ohne Verkleidungen gelassen (Abb. 50). Der Ablauf geht durch ein Ventil, welches mit einem unter dem Becken angebrachten Griffe gestellt wird. Die Waschtische der Operationsräume sind aus Fayence in weißer Farbe und von der Sanitas - Aktiengesellschaft in Hamburg bezogen.

Die feststehenden Badewannen sind ebenfalls aus Eisen hergestellt, emaillirt und mit temperirbaren Brausen ausgestattet. Die fahrbaren Wannen bestehen aus Zink.

Die Ausgussbecken sind zum Theil aus Eisen emaillirt hergestellt und mit drehbaren eisernen Rosten bedeckt, zum Theil aus Feuerthon gearbeitet.

Die Spültische sind dreitheilig aus Holz gefertigt und mit Zink im Inneren bekleidet. Zwei Becken haben Zufluss von kaltem und warmem Wasser, welches durch einen Schwenkarm geleitet wird, das dritte Becken hat nur einen Kaltwasserhahn erhalten. Die Becken stehen auf einfachen eisernen Füßen.

Die Fernsprechleitung, welche die einzelnen Gebäude und Abtheilungen miteinander verbindet, hat ihre Centralstelle im Pförtnerzimmer des Verwaltungsgebäudes.

Die Möbel der Anstalt sind einfach gehalten und bestehen in der Hauptsache aus Kiefernholz. Sie sind nach den Zeichnungen des Bauamts ausgeführt und in den Krankenhäusern überall hell lasirt und lackirt. Die Möbel der Unterhaltungsräume, Kasino usw. sind ebenfalls aus Kiefernholz in etwas reicheren Formen ausgeführt und dunkel lasirt. In den Gärten und auf den offenen Sitzplätzen befinden sich eiserne Tische und Stühle.

Die Bettstellen bestehen aus Rundeisen ohne vorspringende Kanten und sind für herausnehmbare Drahtmatratzen eingerichtet. Diese Drahtmatratzen sind für die Gebäude der chronischen Abtheilung und für die Wärterbetten als Drahtmaschen-Matratzen ausgebildet, für die Aufnahmeabtheilung sind Spiralfedermatratzen vorgesehen. Die eigentlichen Matratzen sind für die Aufnahmeabtheilung mit Rosshaar, für die Wärter und die chronische Abtheilung mit Fiber gefüllt. Einige der Bettstellen, namentlich in der Aufnahmeabtheilung, haben verstellbare Kopftheile, für die übrigen Bettstellen sind Matratzen-Keilkissen ausgeführt.

Die Vorhänge der Fenster lassen sich nach beiden Seiten getheilt auseinanderziehen und bestehen in den Tagräumen aus weißem Köper, in den Schlafräumen aus grauem Leinen. Die Vorhänge in den Doppelfenstern der Einzelzimmer haben rothe Kanten erhalten, um ihnen ein freundlicheres Aussehen zu geben. Im Kasino sind farbige Zugvorhänge angeordnet.

Die Baukosten.

Die für die Ausführung erforderlichen Kosten stellen sich nach einer vorläufigen Berechnung auf:

Gebäude 1 und 2 =	119 600 ℳ
„ 3 „ 4 =	122 100 „
„ 5 „ 6 =	104 900 „
„ 7 „ 8 =	123 400 „
„ 11 „ 12 =	164 800 „
„ 13 „ 14 =	198 600 „
„ 15 „ 16 =	151 800 „
„ 17 „ 18 =	118 000 „
„ 19 „ 20 =	157 200 „
Krankengebäude auf dem Gutshofe	43 300 „
Verwaltungsgebäude mit Direktorwohnhaus und Rendantenwohnhaus	322 100 „
Wirthschaftsgebäude mit Desinfektionshaus	195 300 „
Werkstättengebäude	42 200 „
Badehaus	19 500 „
Wasserthurm	27 400 „
Leichenhaus	19 900 „
Gesellschaftshaus	58 000 „
Kessel- und Maschinenhaus	68 200 „
Gewächshaus	10 300 „
Geräteschuppen und Wagenschuppen	3 600 „
Eiskeller	9 300 „
Pförtnerhaus	21 200 „
Oberwärterwohnhaus	20 100 „
Wege und Gärten	152 500 „
Heizung	337 000 „
Beleuchtung	159 000 „
Wassergewinnung	232 400 „
Entwässerung	54 000 „
Ab- und Zuleitungen in den Gebäuden	68 000 „
Warmwasserleitung	36 000 „
Rieselfelder	24 000 „
Uebertrag	3 183 700 ℳ
Uebertrag	3 183 700 ℳ
Einrichtung der Kochküche	28 000 „
„ „ Waschküche	20 250 „
„ „ Desinfektion	2 800 „
Hausrath, Möbel	276 950 „
Einrichtung der Bibliothek für Aerzte	7 500 „
„ „ „ „ Kranke	2 000 „
„ „ „ für das Personal	100 „
Aerztliches Instrumentarium	1 500 „
Aerztliche Ausstattung der Anstalt	8 900 „
Bauzäune, vorläufige Fahrstraßen, Bauschuppen	8 000 „
Für die vorläufig zurückgestellten Gebäude 23 und 24 einschließlich Einrichtung, Entwässerung, Wasserleitung, Kegelbahn und zur Abrundung werden eingesetzt	173 300 „
zusammen	3 713 000 ℳ

Die Baukosten einschließlich der inneren Einrichtung werden daher für ein Bett betragen

$$\frac{3\,713\,000}{800} = \text{rund } 4\,640 \text{ ℳ}.$$

Die Kosten für 1 ^{cbm} umbauten Raum ausschließlich Kosten der Wasserleitung, Entwässerung, Heizung, Beleuchtung und innerer Einrichtung, jedoch einschließlich Bauleitungskosten berechnen sich wie folgt in runden Zahlen: Gebäude 1, 2, 7, 8, 17, 18 = 14 ℳ, Gebäude 3—6 = 15 ℳ, Gebäude 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20 = 12,5 ℳ, Verwaltungsgebäude = 15 ℳ, Direktor- und Rendantenwohnhaus = 14 ℳ, Wirthschaftsgebäude = 10,5 ℳ, Werkstättengebäude = 10 ℳ, Badehaus, Leichenhaus = 14 ℳ, Wasserthurm = 17 ℳ, Gesellschaftshaus = 10 ℳ, Kessel- und Maschinenhaus = 6 ℳ. Hausrath und Möbel ausschließlich Einrichtung der Kochküche, Waschküche und Desinfektion, einschließlich der Bibliotheken für Kranke, Aerzte und Personal, der ärztlichen Instrumente und der ärztlichen Ausstattung kosten für ein Bett rund 420 ℳ. Auf ein Bett kommen in den Gebäuden 1 und 2 je 1,6 ^{qm} Tageraum und 43 ^{cbm} Schlafraum, in den Gebäuden 11 und 12 (Unreinliche) 5 ^{qm} Tageraum und 35 ^{cbm} Schlafraum und in den übrigen Gebäuden, abgesehen von den Pensionärhäusern, durchschnittlich 4 ^{qm} Tageraum und 32 ^{cbm} Schlafraum. Nach Ansicht des Verfassers können jedoch die meisten Krankengebäude unbedenklich stärker belegt werden.

Außer den genannten Beträgen sind noch diejenigen zu nennen, welche für den Gutshof und den Ankauf des Geländes verausgabt wurden: Bau des Pferdestalles, Schweinestalles, Kuhstalles zusammen 48 000 ℳ, Geflügelhaus 3000 ℳ, Arbeiterwohnhaus 6000 ℳ, Blitzableiter und Wasserleitung 2500 ℳ. Für den Ankauf des Gutes Wienebüttel mit Inventar sind rund 370 400 ℳ, für den Ankauf des zur Erweiterung der Wasserleitung bestimmten Grundstücks in Vögelsen 35 000 ℳ verausgabt worden.

Die Regenverhältnisse der Stadt Hannover und die Beziehungen der Regenfälle zur städtischen Entwässerungsanlage.

Von Baudirektor A. Bock, Direktor der Kanalisations- und Wasserwerke zu Hannover.

(Schluss.)

V. Die Ausdehnung der Regenstärken.

Die Eingangs erwähnten weiteren vier, späterhin sechs Regenmesser, System Hellmann-Fueß, sind so über das Weichbild der Stadt vertheilt, dass die Aufzeichnungen ein klares Gesammtbild über die Regenbelastung des Gebiets ergeben. Abb. 11 zeigt die Standorte der Messer.

Die umschlossene Fläche fasst rund 1700 ^{ha} und da die Aufzeichnungen auch für einen Umkreis nach außen Gültigkeit haben, so kann das Gebiet der 7 Messer zu rund 3000 ^{ha} angenommen werden.

Bei der Aufstellung ist bei allen Messern eine freie Lage gewahrt; die Bedienung erfolgt durch städtische

Beamte (Schulvögte und Lagerverwalter), der Vergleich der Messeruhren wöchentlich einmal.

Die Messer in Herrenhausen, List und Große Bult sind seit Mai 1900, die in Linden, Hainholz und auf dem Engesohder Friedhofe seit Mai 1901 im Betriebe. Wenngleich nur entnehmen, auch ein Einfluss der Jahreszeit in den einzelnen Monaten nicht zu erkennen. Das Gesammtbild zeigt vielmehr den Wechsel, den bereits die Beobachtung der Regenwolken in ihrem Flug und in ihrer stets wechselnden Form, Farbe und Ausdehnung vermuthen lässt.

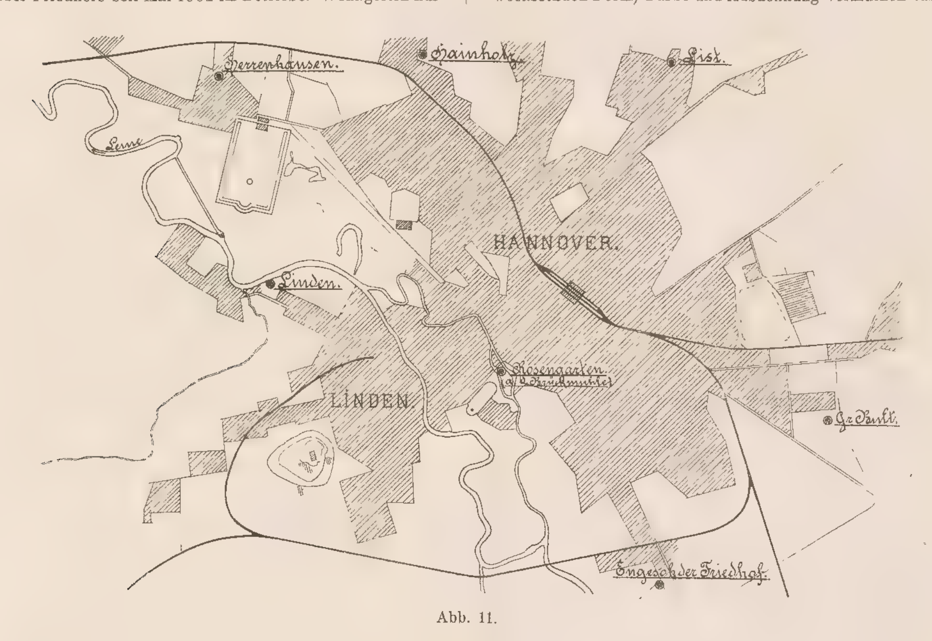


Abb. 11.

eine verhältnismäßig kurze Beobachtungszeit vorliegt und die Beobachtungen in den Wintermonaten bei den Messern ausfallen, so führen die Ergebnisse doch zu wichtigen Schlüssen.

Verzeichnis VIII der monatlichen Ergebnisse zeigt in der Zahl der Regentage und Regenfälle, sowie in der Dauer und Stärke der Regen große Verschiedenheit. Irgend eine Gesetzmäßigkeit ist aus den Zahlen nicht zu

Die Regenstärken über 40 s. l. pro ^{ha} (0,24 ^{mm} pro Minute) sind aus den Aufzeichnungen der Messer besonders ausgezogen.

Im Jahre 1900 sind vom 1. Mai bis 1. Dezember an 4 Regenmessern 81, im Jahre 1901 vom 1. März bis 1. November an 7 Regenmessern 55 Stärken über 40 s. l. pro ^{ha} beobachtet.

Verzeichnis VIII.

Stationen	Mai 1900				Juni 1900				Juli 1900			
	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer.	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe
Große Bult	11	22	39^{58}	42,8	17	57	85^{03}	113,6	14	35	28^{45}	67,3
List	8	21	25^{35}	35,5	17	69	65^{39}	110,3	15	47	40^{49}	105,3
Hainholz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Herrenhausen	12	21	33^{30}	39,6	17	67	79^{13}	110,0	15	49	41^{06}	121,6
Linden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rosengarten (Brückmühle)	10	19	34^{01}	50,9	17	41	111^{55}	156,3	15	37	76^{03}	146,8
Engesohder Friedhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	41	83	132^{54}	168,8	68	234	341^{50}	491,2	59	168	186^{43}	441,0
Mittelwerthe:	10	21	33^{14}	42,2	17	58	85^{28}	122,8	15	42	46^{41}	110,25

Verzeichnis VIII. (Fortsetzung.)

Stationen	August 1900				September 1900				Oktober 1900				November 1900			
	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe
Grofse Bult	16	38	35^{35}	44,7	11	22	18^{44}	41,3	20	59	69^{06}	87,7	10	27	51^{48}	33,6
List	17	38	41^{53}	49,0	11	26	16^{00}	26,0	19	56	66^{59}	83,9	10	20	56^{17}	31,9
Hainholz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Herrenhausen	17	39	35^{28}	50,4	7	15	8^{33}	17,9	22	57	70^{12}	83,6	10	19	53^{07}	38,9
Linden	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rosengarten (Brückmühle)	14	37	40^{23}	49,0	8	18	15^{38}	34,8	20	55	76^{27}	99,5	12	10	12^{28}	44,5
Engesohder Friedhof	—	—	—	—		—	—	-	—	—	—	—	—	—	—	—
	64	152	153^{19}	193,1	37	81	58^{55}	120,0	81	227	282^{44}	354,7	42	76	173^{40}	148,9
Mittelwerthe:	16	38	38^{20}	48,27	9	20	14^{44}	30,0	20	57	70^{41}	88,67	10	19	43^{25}	37,22

Stationen	März 1901				April 1901				Mai 1901				Juni 1901			
	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe
Grofse Bult	15	15	22^{26}	22,0	13	48	39^{33}	49,7	7	14	15^{54}	15,7	9	21	16^{15}	36,5
List	10	7	19^{11}	22,9	15	37	27^{28}	38,3	7	15	10^{34}	16,0	7	25	26^{23}	28,1
Hainholz	—	—	—	—	—	—	—	—	8	16	12^{21}	20,0	8	28	25^{13}	29,1
Herrenhausen	14	12	29^{12}	32,2	14	44	30^{45}	47,5	8	14	12^{12}	22,6	10	32	24^{53}	31,1
Linden	—	—	—	—	—	—	—	—	7	13	9^{37}	17,0	9	36	23^{46}	32,7
Rosengarten (Brückmühle)	18	23	33^{53}	38,6	14	45	31^{24}	62,1	7	13	8^{58}	18,0	8	30	26^{44}	35,8
Engesohder Friedhof	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	29	25^{18}	30,1
	57	57	104^{42}	115,7	56	174	129^{10}	197,6	44	85	69^{36}	109,3	58	201	168^{32}	223,1
Mittelwerthe:	14	14	26^{10}	28,92	14	43	32^{17}	49,4	7	14	11^{36}	18,21	8	29	24^{04}	31,91

Stationen	Juli 1901				August 1901				September 1901				Oktober 1901			
	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe	Regentage	Regenfälle	Regen- Dauer	Regen- Höhe
Grofse Bult	8	20	20^{16}	67,9	14	28	26^{52}	51,2	10	18	54^{14}	68,1	11	43	50^{06}	53,5
List	7	21	18^{10}	42,5	12	32	24^{50}	55,5	12	20	39^{34}	61,5	11	26	34^{31}	66,6
Hainholz	9	25	33^{09}	84,2	15	30	27^{45}	57,7	10	20	61^{26}	70,3	8	34	45^{40}	61,2
Herrenhausen	9	34	31^{39}	85,9	15	30	33^{47}	54,0	11	28	52^{23}	69,4	12	46	60^{49}	71,4
Linden	10	30	30^{35}	83,8	14	32	33^{16}	58,7	10	25	59^{12}	71,7	12	42	60^{14}	70,4
Rosengarten (Brückmühle)	10	30	35^{06}	86,8	15	28	29^{36}	75,8	9	19	48^{55}	97,5	10	37	54^{56}	77,9
Engesohder Friedhof	9	32	38^{46}	75,2	14	26	36^{36}	57,6	10	23	60^{03}	73,4	12	41	63^{01}	62,1
	62	192	207^{41}	526,3	99	206	212^{42}	410,5	72	153	375^{37}	511,9	76	269	369^{17}	463,1
Mittelwerthe:	9	27	29^{41}	75,18	14	29	30^{23}	58,64	10	22	53^{40}	73,13	11	38	52^{45}	66,16

Verzeichnis IX.

Dauer	Stärke in s. l. pro ha 40 bis 50	50,01 bis 60	60,01 bis 70	70,01 bis 80	80,01 bis 90	90,01 bis 100	100,01 bis 125	125,01 bis 150	150,01 bis 175	175,01 bis 200	über 200	Summe	Es tritt die Stärke auf an 2	3	4	5	6	7 Regenmessern	Summe 1	Summe 2 bis 7
1— 3 Min.	16	4	6	6	3	9	1	3	—	1	—	49	—	—	—	—	—	—		
4— 5 „	3	4	5	—	1	2	1	2	—	—	—	18	1	1	—	—	—	—		
6—10 „	9	3	4	4	3	2	1	2	—	1	—	29	2	3	6	—	3	—		
11—15 „	8	3	1	3	—	—	2	—	2	—	—	19	3	3	3	—	1	—		
16—30 „	2	4	4	1	1	1	4	2	—	—	—	19	4	2	5	—	2	—		
31—45 „	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—		
46—60 „	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—		
61 und mehr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	39	19	20	14	8	14	9	9	2	2	—	136	10	9	16	—	6	—	95	41

Verzeichnis IX enthält diese Regen nach Dauer und Stärke, Verzeichnis X nach dem monatlichen Vorkommen. Das Ergebnis ist ein ähnliches wie bei dem Regenmesser der Brückmühle.

Verzeichnis X.

Stärke in s. l. pro ha	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Summe
40— 50	2	5	10	8	2	3	8	1	39
50— 60	3	—	3	4	5	1	2	1	19
60— 70	—	—	3	10	2	1	3	1	20
70— 80		—	4	7	1	1	1	—	14
80— 90	—	—	—	5	2	1	—	—	8
90—100	—	—	3	9	—	1	1	—	14
100—125	—	—	2	7	—	—	—	—	9
125—150	—	—	—	7	—	1	1	—	9
150—175	—	—	—	2	—	—	—	—	2
175—200	—	—	—	2	—	—	—	—	2
	5	5	25	61	12	9	16	3	136

Ein Drittel der heftigen Regenstärken hat eine Dauer von 1—3 Minuten; die Hälfte hat eine Dauer bis 5 Minuten; drei Viertel fallen im meteorischen Sommer (Juni bis August); ein Viertel im Frühjahr und Herbst.

Von den 136 beobachteten Regen sind 95 Einzelstärken, d. h. finden sich nur von einem Messer verzeichnet, 41 sind zusammenfallende, d. h. finden sich an zwei oder mehr Messern zur gleichen oder theilweise gleichen Zeit.

Verzeichnis XI (s. S. 55—58) giebt die zusammenfallenden Regen wieder und Verzeichnis IX enthält in den letzten Reihen das Auftreten an der Anzahl von Messern.

An allen 7 Messern gleichzeitig findet sich kein Regen vor, an 6 einmal, an 4 viermal, an 2 und 3 achtmal.

Die Zahlen führen zu dem Schlusse:

70 % aller heftigen Regen gehen als lokale Regen auf einem Gebiete mit etwa 1200 m Radius oder 100 ha Ausdehnung nieder;

15 % vertheilen sich auf ein Gebiet mit 2200 m Radius oder 400 ha;

15 % belasten ein Gebiet bis zu 3000 ha Fläche.

Die Belastungsdauer schwankt zwischen 3—60 Minuten; Regen von längerer Dauer sind nicht beobachtet.

Das Auftreten erfolgt in der Hauptsache in den heißen Sommermonaten bei hoher Temperatur. Die Windrichtung zeigt nach der Wetterprognose der betreffenden Tage, den im Allgemeinen als Regenwind in unserer Gegend bekannten SW und S nicht besonders hervortretend; außer O und NO, die nicht beobachtet sind, treten Winde von N bis OSO in allen Variationen auf.

Die Regen sind theils Platzregen, theils Anfangs-, Mittel- und Endstärken länger dauernder Regen.

In dem Verzeichnis XI sind die Gesammtregen nach Dauer und Stärke eingefügt und aus den angeführten Zahlen zu ersehen, welch' heftiger Wechsel nach Stärke und Dauer besteht. Zeigt sich eine heftige Stärke an dem einen Messer des Gebietes als Anfangsstärke, so findet sie sich bei einem zweiten nur als Platzregen, bei einem dritten wieder gar als Mittelstärke.

Hat der Einzelmesser bei der Brückmühle ergeben, dass Regen von 125—150 s. l. pro ha durchschnittlich jährlich einmal mit einer Dauer auftreten, die für Entwässerungsanlagen von hoher Bedeutung ist, so führen die zwar erst über kurze Zeit sich erstreckenden Resultate der sieben Messer zu dem weiteren Schlusse:

Regen von 125—150 s. l. pro ha Stärke erstrecken sich nach Stärke und Dauer über Gebiete von 400 ha und mehr Größe, sodass sie für die Ausbildung von unterirdischen Entwässerungsfragen von höchster Wichtigkeit sind.

VI. Die Regenmengen.

Verzeichnis XII (s. S. 59—60) enthält die von dem selbstschreibenden Regenmesser der Brückmühle aufgezeichneten Regenhöhen in Millimeter für die einzelnen Monate, angefügt die nach den Mittheilungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts an einem Hellmann'schen Messer, der an der Technischen Hochschule zu Hannover beobachtet wird, gefundenen Zahlen.

Der selbstschreibende Messer zeigt durchgängig bis 15 % höhere Werthe; der Apparat entleert in einer Wippe, die eher umschlagen kann, als sie die vorgesehene Wassermenge aufgenommen hat und wird durch drei Federn getragen, welche nach längerem Arbeiten andere Elasticitätsverhältnisse annehmen können.

Die Ablesungen eines Messers an anderer Stelle werden an dieser stets etwas andere Werthe ergeben, sodass eine Korrektur nicht erforderlich ist.

Die aus den 14 Beobachtungsjahren gefundene Jahresniederschlagshöhe von

632,6 mm

liegt wesentlich über dem aus einer längeren Reihe von

Verzeichnis XI.

Laufende Nr.	Flächen-Ausdehnung	Dauer in Minuten	Regenhöhe in mm	Regenmenge in s. l. pro ha	Mittlere Dauer in Minuten	Mittlere Menge in s. l. pro ha	Zeit des Regens	Art des Regens
1	3 Orten	11	11,0	166 2/3			von 2^{29} bis 2^{40}	Platzregen
		17	15,2	149			„ 2^{22} „ 2^{39}	„
		20	15,6	130			„ 2^{38} „ 2^{50}	„
					16	148 5/9		
2	3 „	21	12,0	95			„ 6^{50} „ 7^{11}	Anfangsstärke
		15	9,9	110			„ 6^{45} „ 7^{00}	„
		12	12,4	172	16	125 2/3	„ 7^{00} „ 7^{12}	„
3	2 „	14	4,9	58 1/3			„ 12^{52} „ 1^{06}	„
		7	6,8	150			„ 12^{58} „ 1^{05}	„
					10 1/2	104		
4	4 „	10	8,3	138 2/3			„ 6^{20} „ 6^{30}	„
		8	4,3	89 2/3			„ 6^{20} „ 6^{28}	„
		9	3,5	64,8			„ 6^{18} „ 6^{27}	„
		10	4,5	75			„ 6^{21} „ 6^{31}	„
					9 1/4	92		
5	4 „	25	15,7	104 2/3			„ 8^{50}	
		15	4,5	50			„ 9^{30}	Mittelstärke
		3	1,0	55 1/2			„ 8^{48}	
		19	12,7	111 1/3			„ 9^{20}	Anfangsstärke
		24	14,7	102			„ 8^{45} „ 9^{09}	Mittelstärke
		25	16,0	106 2/3	18 1/2	88 1/3	„ 9^{10} „ 9^{35}	Anfangsstärke
6	2 „	22	6,8	51 1/2			„ 2^{58} „ 3^{20}	Platzregen
		5	3,8	126 2/3			„ 3^{05} „ 3^{10}	Anfangsstärke
					13 1/2	89		
7	6 „	8	4,3	89 2/3			„ 10^{03} „ 10^{11}	Anfangsstärke
		7	4,0	95			„ 10^{12} „ 10^{19}	Platzregen
		12	5,2	72			„ 10^{08} „ 10^{20}	„
		10	4,6	76 2/3			„ 10^{00} „ 10^{10}	„
		18	7,5	69 1/2			„ 10^{08} „ 10^{26}	Anfangsstärke
		19	8,0	70			„ 10^{04} „ 10^{23}	„
					12 1/3	78,8		
8	2 „	12	4,9	68			„ 7^{05} „ 7^{17}	Mittelstärke
		25	9,7	65			„ 6^{50} „ 7^{15}	„
					18 1/2	66 1/2		
9	2 „	15	6,4	71			„ 5^{20} „ 5^{35}	Anfangsstärke
		10	3,2	53 1/3			„ 5^{30} „ 5^{40}	Endstärke
					12 1/2	62		
10	4 „	43	10,6	41			„ 3^{55} „ 4^{38}	Platzregen
		10	4,9	81 2/3			„ 3^{51} „ 4^{01}	Mittelstärke
		29	9,7	55 2/3			„ 3^{48} „ 4^{17}	„
		60	18,4	51	35 1/2	57 1/3	„ 3^{50} „ 4^{50}	Anfangsstärke
11	2 „	25	9,0	60			„ 8^{40} „ 9^{05}	Platzregen
		25	8,2	54 2/3			„ 8^{40} „ 9^{05}	„
					25	57 1/3		
12	4 „	21	8,2	65			„ 8^{00} „ 8^{21}	„
		12	3,5	48 2/3			„ 8^{08} „ 8^{20}	„
		15	5,1	56 2/3			„ 8^{12} „ 8^{27}	„
		11	2,8	42 1/2			„ 8^{20} „ 8^{31}	„
					14 3/4	53 1/3		
13	3 „	15	4,0	44 1/2			„ 8^{20} „ 8^{35}	„
		16	4,2	43,8			„ 8^{25} „ 8^{41}	„
		10	2,8	46 2/3	13 2/3	45	„ 8^{22} „ 8^{32}	„

Verzeichnis XI.

Gesammtregen			Mittlerer Gesammtregen		Datum	Wetterbericht	Wind	Temperatur C.
Dauer in Minuten	Höhe in mm	Menge in s. l. pro ha	Dauer in Stunden u. Minuten	Menge in s. l. pro ha				
— Std. 39 Min.	11,4	48,667			20. Juli 1901	Unbedeckt, heiter	OSO	+ 29,4
1 „ — „	17,8	49,500			„ „ „			
— „ 44 „	15,9	60,167	— Std. 48 Min.	52,778	„ „ „			
2 „ 20 „	19,7	23,500			22. Juli 1900	Meist bedeckt	N	+ 22,
2 „ 4 „	16,0	21,500						
2 „ 10 „	21,0	27,000	2 „ 11 „	24,000				
1 „ 42 „	7,6	12,500			4. April 1901	Bedeckt, starker Regen	SW	+ 11,9
1 „ 2 „	11,3	30,333	1 „ 22 „	21,417				
1 „ 55 „	13,0	18,833			19. Septbr. 1900	Morgensbedeckt Mittags Sonnenschein	SSO	+ 21,9
2 „ 30 „	9,5	10,500						
2 „ 40 „	8,0	8,333						
2 „ 10 „	10,5	13,500						
			2 „ 18 „	12,791				
1 „ 55 „	22,6	32,833			29. Juli 1901	Morgens trübe, Mittags Aufklärung	OSO	+ 20,3
1 „ 46 „	18,0	28,333						
2 „ 8 „	22,0	28,667						
1 „ 7 „	20,0	49,833	1 „ 44 „	34,917				
1 „ 27 „	7,3	14,000			6. Juli 1900	Trübe und regnerisch	SSO	+ 19,5
3 „ 15 „	8,9	7,667	2 „ 21 „	10,833				
1 „ 15 „	6,6	14,667			20. Juli 1901	Leicht bewölkt, meist Sonnenschein	OSO	+ 26,8
1 „ 48 „	5,7	8,833						
— „ 58 „	6,8	19,500						
1 „ 42 „	7,1	11,667						
1 „ — „	8,3	23,000						
1 „ — „	9,9	27,500	1 „ 17 „	17,528				
3 „ 10 „	15,8	13,833			17. Juni 1900	Ziemlich bewölkt, zeitweise Sonnenschein	WNW	+ 16,6
3 „ 48 „	18,7	13,667	3 „ 29 „	13,750				
— „ 45 „	7,6	28,167			25. Juni 1900	Meist bedeckt	SSO	+ 19,1
2 „ 20 „	6,0	7,167	1 „ 33 „	17,667				
1 „ 20 „	15,8	33,000			12. August 1901	Bedeckt, trübe	WSW	+ 25,6
2 „ 10 „	16,4	21,000						
2 „ — „	17,1	23,833						
1 „ 45 „	22,0	35,000	1 „ 49 „	28,208				
1 „ — „	9,6	26,667			15. August 1901	Leicht bewölkt, meist Sonnenschein	NW	+ 23,4
— „ 21 „	8,2	65,000			21. Juli 1901	Leicht bewölkt, meist Sonnenschein	SSW	+ 27,7
1 „ 27 „	5,0	9,500						
2 „ 8 „	6,6	8,667						
— „ 29 „	4,0	23,000	1 „ 06 „	26,542				
— „ 32 „	4,1	21,333			13. Juni 1901	Bedeckt, trübe und regnerisch	SW	+ 11,8
— „ 24 „	4,3	29,833						
1 „ — „	3,1	8,667	— „ 39 „	19,944				

Verzeichnis XII.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe im Jahre mm	Dauer in Stunden	Summe im Jahre nach Königl. Meteorologischen Institut
1887	—	5,4	41,5	31,0	148,0	63,2	130,6	62,9	102,0	63,0	51,8	29,4	728,80	1401	583
1888	58,7	74,5	68,4	59,0	20,0	121,9	124,4	74,3	18,0	101,8	67,7	29,0	817,70	845	751
1889	38,5	51,9	56,3	37,4	37,6	57,05	83,75	25,8	52,45	70,9	25,1	39,8	576,55	554	570
1890	78,4	1,7	36,7	54,8	81,7	129,7	125,9	79,7	10,20	53,5	84,9	1,9	739,10	639	638
1891	21,2	4,8	70,5	68,6	29,8	157,4	131,3	70,8	18,1	35,2	22,2	87,4	717,30	566	635
1892	43,5	44,3	48,3	35,2	55,0	107,9	73,6	85,5	83,4	40,0	7,7	40,1	664,50	538	562
1893	11,9	94,6	57,6	9,8	33,6	13,5	70,4	41,4	44,7	99,1	91,7	29,6	597,90	508	481
1894	16,3	86,5	45,8	25,6	18,5	128,9	92,9	105,6	63,4	82,5	46,6	66,9	779,50	712	653
1895	59,5	15,0	47,1	42,6	78,7	78,2	180,4	136,7	26,1	99,9	59,4	79,3	902,90	723	734
1896	47,2	20,3	126,8	84,9	30,3	42,4	127,0	150,8	121,0	34,9	32,5	23,2	841,30	783	629
1897	31,1	41,8	89,2	80,3	82,1	40,4	55,3	59,1	54,9	28,5	13,7	36,0	612,40	707	579
1898	48,6	53,3	122,3	29,3	170,8	72,2	152,6	50,0	31,4	69,9	14,2	60,1	874,70	956	759
1899	96,2	24,1	11,6	66,3	135,1	49,3	75,1	57,2	94,6	25,7	51,6	46,5	733,30	760	604
1900	107,6	32,3	22,0	61,6	55,5	161,8	151,9	61,0	43,5	122,9	50,5	67,4	938,00	744	678
im Mittel pro Jahr	50,7	39,3	60,3	49,0	69,8	87,4	112,5	75,8	54,5	66,3	44,3	45,5	751,7	745,4	632,6

Jahren gefundenen Mittelwerthe. Für den Zeitraum von 1850—1900 findet sich nach Mittheilung des Meteorologischen Instituts eine mittlere Jahresniederschlagshöhe von

594 mm,

die im Jahre 1898 bis zu dem Höchstwerthe von 759 mm gestiegen und im Jahre 1874 bis zu dem Mindestwerthe von 354 mm gefallen ist:

Die Vertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten ist

für den Zeitraum 1850—1900 nach den Mittheilungen des Meteorologischen Instituts:		für 1887 und 1890 nach den Aufzeichnungen bei der Brückmühle:
im Frühjahr: März, April, Mai	132 mm-22,2 %	119 mm-23,8 %
„ Sommer: Juni, Juli, August	207 „ -34,8 „	276 „ -36,8 „
„ Herbst: Septbr., Oktbr., Novbr.	134 „ -22,7 „	164 „ -21,8 „
„ Winter: Dezbr., Jan., Febr.	121 „ -20,3 „	132 „ -17,6 „

Für das 1600 ha umfassende Entwässerungsgebiet der Stadt Hannover werden mit den vorstehenden Zahlen, als Jahres-Niederschlagsmengen gefunden:

im Mittel .... 9 900,000 cbm
„ Höchstfalle .... 12 150,000 „
„ Niederstfalle .... 5 660,000 „

Der einzelne Regenfall giebt mit dem Wechsel in der Dauer und Stärke die mannigfachsten Schwankungen in der Menge; für die nach Verzeichnis IV unter Position IV gefundene höchste Zeitdauer der einzelnen Stärke finden sich Niederschlagsmengen von 90—500 cbm pro ha und Dauer einer Regenstärke und zwar bei:

1,25 s. l. pro ha	mit 20 Stunden Dauer	rd. 90 cbm pro ha	rd. 144,000 cbm für 1600 ha	oder stündlich = 7,200 cbm
2,50 „ „ „	„ 17 „ „	„ 153 „ „ „	„ 245,000 „ „ 1600 „	„ „ = 14,400 „
3,75 „ „ „	„ 10 „ „	„ 135 „ „ „	„ 216.000 „ „ 1600 „	„ „ = 21,600 „
6,00 „ „ „	„ 8 „ „	„ 173 „ „ „	„ 277,000 „ „ 1600 „	„ „ = 34,600 „
12,00 „ „ „	„ 8 „ „	„ 346 „ „ „	„ 554,000 „ „ 1600 „	„ „ = 69,250 „
30,00 „ „ „	„ 2^{10} „ „	„ 294 „ „ „	„ 375,000 „ „ 1600 „	„ „ — 173,600 „
40,00 „ „ „	„ 1^{25} „ „	„ 340 „ „ „	„ 544,000 „ „ 1600 „	„ „ = 362,600 „
101 2/3 „ „ „	„ 1^{20} „ „	„ 500 „ „ „	„ 800,000 „ „ 1600 „	≅ 6 % = 600,000 „
166 2/3 „ „ „	„ 25 Minuten „	„ 250 „ „ „	„ 400,000 „ „ 1600 „	oder pro Min. = 16,000 „

Im ungünstigsten Falle bringt danach ein Einzelregen in einer Stunde bereits 6 % des gesammten Jahresniederschlags.

Der Verfolg der über das Gesammtgebiet entladenen Regen nach Verzeichnis XI giebt ein klares Bild über den Wechsel der Niederschlagsmengen mit den Regenstärken in einem und demselben Regenfalle.

Am 12. August 1901 breitet sich zum Beispiel ein Regen über das Gebiet mit einer Gesammt-Mitteldauer und Stärke aus von

1 Stunde 49 Minuten mit 17,83 mm = 28,208 s. l. pro ha
oder 295 168 cbm pro 1600 ha

und in dem Regen findet sich eine Einzelstärke vor mit

35 1/2 Minuten und 10,9 mm = 57 1/3 s. l. pro ha = 195 380 cbm oder pro Minute = 5500 cbm.

Rund 2 % des mittleren Gesammt-Jahresniederschlags finden sich danach innerhalb 35 1/2 Minuten eines 1 3/4 stündigen Regens als Einzelstärke mit

$$\frac{195\,380}{2935} = 66\tfrac{2}{3}\ \%\ \text{des Gesammtregens.}$$

In 1/3 der Zeitdauer des Regenfalles fallen 2/3 der Niederschlagsmenge des Gesammtregens.

Aehnliche Ergebnisse lassen sich aus den anderen aufgeführten Regenfällen ableiten.

VII. Niederschläge, die für Ausbildung von Entwässerungsanlagen zweckmäfsig zu wählen sind.

Die Niederschlagsmengen, welche in besonderer Stärke mit längerer Zeitdauer größere Gebiete belasten, bewegen sich nach Verzeichnis VI, VII und XI zwischen etwa 80 bis 150 s. l. Bis zu 10 Minuten Dauer tritt die Stärke bis 150 s. l. jährlich einmal auf, bis zu 15 Minuten die Stärke bis 100 s. l., während eine Zeitdauer bis zu

60 Minuten in der ersten Stärke nur alle 3 bis 4 Jahre, in der zweiten alle 1 bis 2 Jahre einmal zu erwarten ist. Die Ausdehnung solcher Stärken findet nach der zweijährigen Beobachtungszeit über Gebiete bis zu mehreren tausend Hektaren statt.

Gelände ohne natürlichen Abfluss, in denen die Niederschläge in Sammelbecken aufgespeichert werden müssen, sind bei in Betracht stehender Entwässerung, z. B. bei in der Gemarkung liegenden gewerblichen Anlagen mit starker Bebauung und Geländebefestigung zweckmäßig mit Becken zu versehen, die für eine Niederschlagsmenge von 500^{cbm} pro ^{ha} ausgestattet werden.

Ableitungen für Regenwasser in besonderen Regenwasserkanälen werden in ihren Querschnitten bei Vollfüllung für höchstens 80 bis 90 s. l. pro ^{ha} Niederschlagsmenge auszubilden sein, wenn die stärkeren Zuflüsse durch Aufstau und Ueberdruck ohne Gefahr für den Bestand der Kanalwände und Ueberfluthung angeschlossener Flächen möglich ist.

Bei der einheitlichen Kanalisation, d. h. der gemeinsamen Ableitung von Regenwasser mit Hauswasser in einem Kanalnetze wird je nach der Tieflage der Kanalisation, die von der Vorfluth, von der Höhengestaltung, den Grundwasserverhältnissen und dergleichen wesentlich beinflusst wird, eine Niederschlagshöhe von 125 bis 150 s. l. pro ^{ha} zu Grunde gelegt werden müssen, wenn die Nachtheile des Rückstaues bei heftigen Regen vermieden werden sollen.

Bemerkt sei, dass die Niederschlagsmenge nicht gleich ist der Regenmenge, welche in dem Kanalnetz abgeführt wird, dass letztere nur einen Theil der ersteren ausmacht, dadurch dass durch Verdunstung und Versickerung ein Theil verschwindet und durch Verzögerung im Ablaufe bis zum Straßenkanale die sekundliche Menge wesentlich verringert wird, worüber Gesetze auf erfahrungsmäßiger Grundlage, z. B. in der Relation von Bürkli-Ziegler, für die technische Verwerthung vorliegen.

VIII. Beziehungen zwischen Niederschlag, Nothauslass und Pumpwerk bei einheitlicher Kanalisation.

Bei Ableitung der Regenwässer durch besondere Regenkanäle auf kürzestem Weg in den öffentlichen Flusslauf können durch Wahl der Zahl der Kanäle und deren Längenbeschränkung, also theilweise oberirdischer Abführung der Wässer, die Querschnitte und Längen auf ausführbaren ökonomischen Maßen gehalten werden.

Bei Ableitung des Regenwassers mit dem Hausabwasser in einem einheitlichen zusammenhängenden Kanalnetze kann die Zahl der Nebenkanäle und die Größe ihrer Entwässerungsgebiete so gewählt werden, dass die Profile bestimmte Maße nicht übersteigen, für die größeren Sammelkanäle dagegen muss, um die Profile in ausführbaren Grenzen zu halten, zu dem Mittel der Entlastung durch sogenannte Nothauslässe gegriffen werden, d. h. zu Auslässen innerhalb des Entwässerungsgebietes, die zu Zeiten heftiger Regen, also höherer Füllung, einen Theil des Kanalwassers auf kürzestem Wege in den öffentlichen Wasserlauf abführen. Sie bilden sozusagen ein Loch im Kanalsysteme, durch das hin und wieder Kanalwasser direkt in den Flusslauf übertritt.

Von höchstem Werth ist hierbei, Kenntnis zu erhalten, wie oft und wie lange im einzelnen Falle dieses Uebertreten statthat, wozu die mit den Regenmessern erhaltenen Zahlen eine geeignete Handhabe abgeben.

Die Niederschlagsmengen sind nicht zugleich Regenabflussmengen, letztere erfahrungsmäßig für größere Gebiete vielmehr nur ein Drittel der ersteren, und dementsprechend soll für die weiteren Betrachtungen diese Theilung zu Grunde gelegt werden.

Das Entwässerungssystem der Stadt Hannover umfasst planmäßig ein Gebiet von 1600^{ha}, das beim vollen stadtmäßigen Ausbau von 500 000 Seelen bewohnt sein wird. Die mittlere Hauswasser-Abflussmenge von einem Hektar, bei 312 Seelen auf demselben und bei 105^{l}. Abwasser, wird sekundlich 0,378 s. l. pro ^{ha}. Diese mittlere Abflussmenge steigt bei Regenzuflüssen, und im ungünstigsten Falle wird sie, nach Verzeichnis VII, innerhalb 14 Jahren einmal auf einige Minuten bei dem stärksten Regenfalle an einer mehr oder weniger umfassenden Strecke mit $\frac{403 \cdot 33}{3} = 101$ s. l. pro ^{ha} Regenwasser vermischt, d. h. auf das rund 250fache verdünnt.

Jährlich einmal event. über das gesammte Entwässerungsgebiet und mit längerer Zeitdauer kann eine Verdünnung mit $\frac{150}{3} = 50$ s. l. pro ^{ha}, d. h. auf das 125fache, erwartet werden.

Die Landregen, welche die zahlreichen sind, geben nur geringe Verdünnungen. Verzeichnis XIII giebt eine Uebersicht über die bei 1—15facher Verdünnung des Hauswassers eintretenden Verhältnisse, die aus den Verzeichnissen IV und V abgeleitet sind.

Verzeichnis XIII.

Hauswassermenge s. l. ^{ha}	Regenmenge s. l. ^{ha}	Verdünnung	Niederschlagsmenge s. l. ^{ha}	Die Niederschlagsmenge tritt ein jährlich: Stunden	Zahl	Einzeldauer
0,378	0,378	1fach	1,134	395	450	53 Min.
	0,756	2 „	2,268	220	330	40 „
	1,134	3 „	3,402	150	265	34 „
			3,906	133	244	32 „
	1,512	4 „	4,536	118	226	31 „
	1,890	5 „	5,670	102	205	30 „
	2,268	6 „	6,804	80	186	26 „
	2,646	7 „	7,938	63	162	23 „
			8,241	60	158	23 „
	3,024	8 „	9,072	56	154	22 „
	3,402	9 „	10,206	49	145	20 „
	3,780	10 „	11,340	39	128	18 „
	4,158	11 „	12,474	31	118	16 „
	4,536	12 „	13,608	28	112	15 „
	4,914	13 „	14,742	25	108	14 „
	5,292	14 „	15,876	22	102	13 „
	5,670	15 „	17,010	19	96	12 „

Das Kanalnetz der Stadt Hannover ist für eine Ablaufmenge von 3,125 s. l. pro ^{ha} unterhalb der Auslässe ausgebildet, es wird also eine Regenmenge in den Hauptkanälen weitergeführt von

$$3{,}125 - 0{,}378 = 2{,}747 \text{ s. l. pro } ^{ha}$$

und das Hauswasser durch rund siebenfache Verdünnung auf die achtfache Menge gebracht, bevor ein Ueberlaufen der Nothauslässe beginnt. Die Regenmenge entspricht einem Niederschlage von 8,241 s. l. pro ^{ha}, der jährlich im Mittel 158mal zusammen 60 Stunden und jedesmal 23 Minuten lang zu erwarten ist.

Am tiefsten Punkte werden die ankommenden Wässer mittels Pumpwerks gehoben und demnächst auf rund 4800^{m} Entfernung nach einer Reinigungsanlage mit mechanischer Klärung gefördert.

Die Pumpwerksanlage sowie die Leitung zur Kläranlage und diese selbst sollen 1,68 s. l. pro ^{ha} Wasser übernehmen, sodass die Auslässe beim Pumpwerk eine Regenmenge von $(1{,}68 - 0{,}378) = 1{,}302$ s. l. ableiten und das Hauswasser auf rund $3\frac{1}{2}$fache Verdünnung gebracht wird. Die Niederschlagsmenge wird 3,906 s. l. und bewirkt, dass der Auslass, der unterhalb der Stadt

liegt, 244 mal zusammen 133 Stunden oder jedesmal 32 Minuten arbeitet.

Der Unterschied, welcher durch die verschiedene Verdünnung sich ergiebt, ist der, dass bei der siebenfachen Verdünnung, die im Herzen der Stadt liegenden Strecken der Leine und Ihme durchschnittlich jährlich 86 mal zusammen 73 Stunden lang weniger Abwasser aufnehmen als unterhalb der Pumpwerksanlagen.

Die gesammte Abwassermenge des Entwässerungsgebietes wird für die Dauer im ersten Falle

$$0{,}378 \times 1600 \times 23 \times 60 = 835^{\text{cbm}},$$

im zweiten Falle

$$0{,}378 \times 1600 \times 32 \times 60 = 1170^{\text{cbm}}.$$

Ein Theil wird bei dem Pumpwerke gehoben und weiter transportirt, sodass von den Auslässen übernommen wird rd. 800 und 1150 ^{cbm}.

Mit der direkten Einleitung dieser Wassermengen in die Leine erhält diese jedesmal neben den gelösten Stoffen des Abwassers, die von dem Flusse zu verarbeiten sind, namentlich die suspendirten organischen Stoffe, die bei Ablagerung auf dem Flussbett oder an seichten Uferstellen in Fäulnis übergehen können. Die Menge an diesen Stoffen beträgt nach den gelegentlich der Ausführung von Klärversuchen vorgenommenen umfassenden chemischen Untersuchungen der Abwässer im ungünstigsten Falle bis 584 ^{mmg} rd. 600 ^{mmg} im l (siehe Veröffentlichung in der Zeitschrift für gerichtliche Medizin 1900 und 1901) und ergiebt sich danach bei den verschiedenen Verdünnungen im ungünstigsten Falle die im Verzeichnis XIV berechnete Menge an Abwasser und suspendirten organischen Stoffen.

sondern auch auf die für Hebung und Reinigung der Abwässer nöthigen Anlagen.

Die Stadt Hannover wird die am tiefsten Punkte der Stadt zusammenlaufenden Abwässer, die zur Zeit mittels Pumpwerkbetriebes 3400 ^{m} unterhalb des Pumpwerkes der Leine übergeben werden, demnächst rd. 4800 ^{m} transportiren und daselbst einer Reinigung unterziehen müssen, durch welche die suspendirten Stoffe nach Möglichkeit zurückgehalten werden; erst dann kann der Einlauf in die Leine erfolgen. Die verschiedenen Verdünnungen würden für die Pumpwerks- und Ableitungs-Anlagen die in Verzeichnis XV niedergelegten Zahlen ergeben.

Mit der Zunahme der Verdünnung steigt bei möglichster Einschränkung der Transportanlagen die Pumpenleistung und da die jährliche Betriebszeit nur eine sehr geringe ist, so wird mit dieser Erhöhung die Ausnutzung der gesammten Bauanlagen und der Betrieb derselben eine durchaus unzweckmäßige und unökonomische.

Unzweckmäßig, weil alle Anlagen mit hohen Kosten für Leistungen angelegt werden, die nur sehr selten auftreten, unökonomisch, weil bei den Kanälen durch die großen Profile ein vertheuerter Bau und Betrieb sich ergiebt und bei den Pumpwerksanlagen die Gesammtanlagen für Krafterzeugung und Kraftübertragung in einer Höhe ununterbrochen betriebsfähig gehalten werden müssen, die im ganzen Jahre nur eine nach Stunden zählende Betriebsdauer besitzt.

Da in wasserpolizeilicher und gesundheitspolizeilicher Hinsicht die Gefahren in einem Flusslaufe wenig unterschiedlich sein werden, ob demselben auf eine Reihe von Einläufen, in Mengen von 30 und 130 ^{kg} vertheilt, beim jedesmaligen Arbeiten, eine Schlammmenge von 700 bis 1100 ^{kg}, oder von 500—700 ^{kg} oder auch nur von 250

Verzeichnis XIV.

Verdünnung	Abwassermenge gesammte cbm	Abwassermenge für die Auslässe cbm	Menge an suspendirten organischen Stoffen kg
1	1924	1900	1140
2	1452	1400	840
3	1234	1200	720
4	1125	1100	660
5	1089	1050	630
6	944	900	540
7	871	850	510
8	799	780	468
9	726	700	420
10	653	620	372
11	581	560	336
12	545	520	312
13	508	490	294
14	472	450	270
15	436	420	252

Verzeichnis XV.

Verdünnung	Wassermenge: s. l. pro ha	Wassermenge: sek. cbm im Ganzen	Rohrleitungen hinter den Pumpen: Zahl und Weite	Reibungsgefälle	gesammte Förderhöhe	Effektive Pferdestärke
0	0,378	0,605	1 Leitung 1000 mm	1 : 1900	4,40 + 2,50 = 6,90	104
1	0,756	1,210	1 „ 1000 „	1 : 2000	4,40 + 2,40 = 6,80	205
2	1,134	1,815	1 „ 1200 „	1 : 1800	4,40 + 2,70 = 7,10	322
3	1,512	2,420		1 : 2000	4,40 + 2,40 = 6,80	411
4	1,890	3,025		1 : 1400	4,40 + 3,40 = 7,80	590
5	2,268	3,630	1 „ 1000 „	1 : 1100	4,40 + 4,30 = 8,70	790
6	2,646	4,235	2 „ 1200 „	1 : 800	4,40 + 6,0 = 10,40	1100
7	3,024	4,840		1 : 600	4,40 + 8,0 = 12,40	1500
8	3,102	5,445		1 : 500	4,40 + 9,0 = 13,10	1820
9	3,780	6,050		1 : 400	4,40 + 12,0 = 16,40	2480
10	4,158	6,655		1 : 600	4,40 + 8,0 = 12,40	2063
11	4,536	7,260	1 „ 1000 „	1 : 500	4,40 + 9,6 = 14,0	2541
12	4,914	7,865	3 „ 1200 „	1 : 425	4,40 + 11,3 = 15,70	3087
13	5,292	8,470		1 : 600	4,40 + 8,0 = 12,40	2625
14	5,670	9,075	1 „ 1000 „	1 : 500	4,40 + 9,5 = 13,90	3154
15	6,048	9,680	4 „ 1200 „	1 : 425	4,40 + 11,3 = 15,70	3799

Diese Zahlen sind nicht als absolute Zahlen anzusehen, geben aber im Falle der ungünstigsten Abwasserverhältnisse unter gleichzeitiger Beachtung der ungünstigsten Wasserverhältnisse in dem Flusslauf und der Beschaffenheit seiner Ufer an den in Betracht kommenden Stellen und seinem weiteren Lauf ein sicheres Urtheil und Vergleichsbild über die Wirkungen im Flusse.

Die Wahl der Verdünnung übt nicht nur auf die Ausmaße der Kanäle einen wesentlichen Einfluss aus,

bis 500 ^{kg} zugeführt werden, so wird man im einzelnen Falle die Verdünnungen in erster Linie mit Rücksicht auf den Kostenaufwand für Bau und Betrieb der ganzen Entwässerungsanlage und deren Zubehör zu wählen haben.

Die Vermeidung der Nothauslässe durch erhöhte Maschinenleistung und höhere Reibungswiderstände in den Ableitungen durch besondere Ausbildung der Maschinen und Pumpen für eine mehrfache Leistungsfähigkeit der normalen, wie es vom Geheimen Rath Professor Riedler

in seinem Werke „Schnellbetrieb" gefordert wird und auch nur die möglichste Beschränkung der Auslässe zu erreichen, ist völlig überflüssig und ausgeschlossen.

Der Nothauslass bildet ein wesentliches Glied der einheitlichen Entwässerung von Städten und kann nicht als ein sanitärer Nachtheil besonders gefährlicher Art angesehen werden, wenn die Zahlen über Schlammeinführung und ihre Vertheilung mit Rücksicht auf die im Uebrigen vorhandene Beschaffenheit der Aufnehmer auf ihrem Laufe durch bewohnte Stätten beachtet wird, wo sie als öffentliche Wässer und Stofftransporteure beim Ausschlusse von Kanalwasser, nirgends nur Quell- und Grundwasser abführen, sondern vorübergehend beladen werden mit mannigfachen Stoffen, deren Menge und Beschaffenheit nicht hinter der von vorübergehend auslaufendem Kanalwasser zurückstehen wird.

IX. Das Verhältnis von Hauswasser zum Regenwasser und die rationellste Beseitigung des letzteren in besonderen Fällen.

Der Hausabwasserverbrauch für den Kopf und Tag beträgt bei deutschen Großstädten mit centraler Wasserversorgung im Mittel rd. 100 l und bei einer Bevölkerungsdichtigkeit von 200—800 Seelen pro ha, wie sie in den einzelnen Stadtbezirken aufzutreten pflegt, findet sich pro ha eine Jahresabflussmenge von 7300—29200 cbm, eine sekundliche Abflussmenge von 0,23—0,92 l.

Die Regenniederschlagsmenge im Durchschnitte von 50 Jahren beträgt 0,594 m oder rd. 6000 cbm pro ha und Jahr, während beim einzelnen Regenfalle die Menge im ungünstigsten Falle bis 400 s. l. pro ha steigt. Die Regenabflussmenge für größere Gebiete mit $^1/_3$ des Niederschlags gerechnet, ergiebt pro ha eine Jahresabflussmenge von 2000 cbm, eine sekundliche größte Abflussmenge von 133 s. l.

Der Abfluss an Regenwasser beträgt im Jahresmittel danach rd. $^1/_4$—$^1/_{15}$ der Hauswassermenge, im einzelnen Regenfalle dagegen bis zur 50—110 fachen Menge des Hauswassers.

Findet die Ableitung des Regenwassers bis zur Ausmündung der Kanäle oder bis zu dem Nothauslass, entsprechend dem Einlauf in die Kanäle statt, wie es zur Zeit bei städtischen Entwässerungsanlagen überall üblich ist, so muss die Querschnittsbemessung der Kanäle der Zulaufmenge entsprechend statthaben.

Die Beobachtungszahlen der Regenmesser und vorstehende Zahlen über das Verhältnis zwischen Haus- wasser- und Regenwassermenge weisen nun darauf hin, bei der Abführung des Regenwassers die Stärke des Regenfalls möglichst dadurch zu eliminiren, dass für dieselbe eine mehrfache Dauer der Einlaufszeit erreicht wird und kann hieraus bei geeignet gelegenen Entwässerungsgebieten ein wesentlich rationelleres System der Entwässerung aufgebaut werden, als es z. Zt. meist üblich ist. Es wird eine gesonderte Zusammenführung der Regenwässer für Gebiete bestimmter Größe in unterirdischen, flachliegenden Sammelbehältern vorgenommen, die sich in jedem Entwässerungsgebiet auf freien Plätzen, unter öffentlichen Anlagen, Schulhöfen, auf städtischen Grundstücken und dergleichen ermöglichen lassen werden. Die Abführung aus den Behältern kann alsdann bis zu einer bestimmten Menge durch das Hauswasserkanalnetz erfolgen, wobei der Sammelbehälter als Spülbehälter beste Dienste leistet, eine weitere Menge kann bei durchlässigem Untergrunde zur Versickerung gebracht werden, ein Rest, wenn nöthig, durch einen für die erniedrigte Einheitsmenge ausgebildeten besonderen Kanal nach dem natürlichen Rezipienten des Regenwassers gebracht werden.

Für die Stadterweiterung von Hannover wird zur Zeit ein derartiges Projekt als Konkurrenzprojekt des einheitlichen Schwemmsystems ausgearbeitet.

Die Hauswasserkanäle sind bei richtiger Verbindung mit den Sammelbehältern geeignet, in den 10 Nachtstunden, in denen nur geringer Ablauf an Hauswasser statthat, $^1/_4$ des größten überhaupt eintretenden Regens abzuleiten und damit zugleich eine kräftige Spülung derselben hervorzubringen; der Rest wird bei einer Beanspruchung des sandigen Untergrundes mit einer Menge, wie sie bei Filteranlagen für Flusswasser üblich, durch die 2 theilig ausgeführten Sammelbehälter zur Versickerung gebracht, sodass außer den Zuführungskanälen zu den Behältern besondere Regenableitungen nicht nöthig werden.

Kreisförmige Unterlagen.

Von Baurath Adolf Francke in Herzberg.

Eine lothrecht belastete, runde Säule, Abb. 1, werde getragen von einer elastisch gelagerten, runden Unterlagsplatte. Wird von der nebensächlichen Wirkung wagerechter Spannungen der Platte abgesehen, als Hauptwirkung lediglich die Wirkung des Biegungsmomentes betrachtet, so gilt auf der Strecke $x = a$ bis $x = l$ fürdie elastische Verbiegung der Platte die Differenzialgleichung:

$EJ\frac{d^2y}{dx^2} = -M$, wenn y die elastische Durchbiegung,

$J = \frac{2\pi x h_x^3}{12}$ das Trägheitsmoment des ringförmigen Schnittes x, M das auf diesen Schnitt wirkende Biegungsmoment bedeutet.

Ist die Plattenstärke $h_x = h =$ unverändert, so folgt aus $\frac{2\pi h^3 E}{12} x\frac{d^2y}{dx^2} = -M$ durch Ableitung:

$$\frac{2\pi h^3 E}{12}\left\{x\frac{d^3y}{dx^3} + \frac{d^2y}{dx^2}\right\} = Q,$$

wenn Q die im Kreisschnitte x wirkende Querkraft bedeutet; eine nochmalige Ableitung ergiebt:

$$\frac{2\pi h^3 E}{12}\left\{x\frac{d^4y}{dx^4} + 2\frac{d^3y}{dx^3}\right\} = \frac{dQ}{dx} = -\psi 2\pi xy,$$

wenn ψ den elastischen Widerstand der Lagerfläche für die Einheit der elastischen Senkung und der Fläche bedeutet.

Wird $\frac{12\psi l^4}{Eh^3} = \alpha$ gesetzt, so bedeutet α eine, bei gegebenen Verhältnissen, bekannte unbenannte Verhältniszahl, wird ferner $x = l(1-z)$, $dx = -l dz$ eingesetzt, so bedeutet z den veränderlichen, zwischen den Grenzen $\frac{c}{l}$ und o liegenden Zahlenbruch $\frac{v}{l}$, und wir erhalten die Differenzialgleichung:

$$\frac{d^4y}{dz^4} = z\frac{d^4y}{dz^4} + 2\frac{d^3y}{dz^3} + \alpha\{zy - y\},$$

aus welcher das Integral folgt:

$$1)\; y = \varphi l \Big\{ z - \frac{\alpha z^5}{5!} - \frac{\alpha z^6}{3.4.5.6} - \frac{\alpha z^7}{3.4.6.7} - \frac{\alpha z^8}{3.4.7.8} + \left(\frac{\alpha^2}{9!} - \frac{\alpha}{3.4.8.9}\right) z^9 + \ldots \Big\} + f \Big\{ 1 - \frac{\alpha z^4}{4!} - \frac{\alpha z^5}{3.4.5} - \frac{\alpha z^6}{3.5.6} - \frac{\alpha z^7}{3.6.7} + \left(\frac{\alpha^2}{8!} - \frac{\alpha}{3.7.8}\right) z^8 + \ldots \Big\},$$

welches den beiden, allgemein zu stellenden Bedingungen: Moment $= 0$, Querkraft $= 0$ am Plattenrande, für $z = 0$, $x = l$ genügt, und in welchem φ die elastische Neigung, f die elastische Senkung des Randes bedeutet.

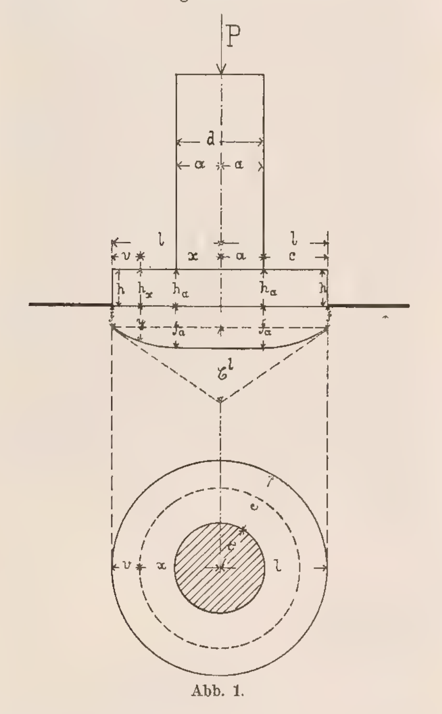


Abb. 1.

Das Bildungsgesetz des Koeffizienten von z^m in den Reihen des Integrals lautet, wenn allgemein A_p der Koeffizient von z^p, A_m von z^m, A_{m-1} von z^{m-1} usw. ist für $m \geqq 4$:

$$A_m = \left(\frac{m-2}{m}\right) A_{m-1} + \frac{\alpha (A_{m-5} - A_{m-4})}{m(m-1)(m-2)(m-3)}.$$

Nach demselben können aus dem ersten Koeffizienten 1, bezw. den alsdann sich ergebenden, vorhandenen, vorhergehenden Koeffizienten die Zahlenwerthe der Reihen beliebig weit entwickelt werden.

Setzen wir eine unabänderlich feste Verbindung von Säule und Platte voraus, so wird sich die Platte, lothrecht unter der Säule, also in der Kreisfläche $a^2\pi$ gleichmäßig senken um ein Maß f_a, und in diesem Theil elastisch unverbogen bleiben. Das Verhältnis der beiden Längen f, φl wird daher bestimmt durch die Forderung, dass die Tangente der Verbiegungskurve der Strecke $x = a$ bis $x = l$, im Ringe a wagerecht gerichtet ist, also durch die Bedingung:

$$2)\; \frac{dy}{dx} = -\frac{1}{l}\frac{dy}{dz} = 0 \text{ für } z = \frac{c}{l} = n.$$

Hierbei setzen wir n als einen wirklichen echten, genügend kleinen Bruch voraus, schließen also namentlich alle solche Fälle aus, in welchen sich n seinem Grenzwerthe $n = 1$ nähern würde. Denn die Anwendung und Verwerthung von Platten gleichmäßiger Stärke ist in technischer Beziehung bei verschwindenden Werthen $\frac{a}{l}$ nicht angängig, oder doch wenigstens durchaus unzweckmäßig, da ihre Durchführung unverhältnismäßige Plattenstärken h, bei verschwindenden Werthen α, voraussetzen würde.

Der Zahlenwerth f, φl kann des Weiteren bestimmt werden durch die Gleichung:

$$3)\; \frac{2\pi h^3 E}{12}\left\{\frac{d^2 y}{a x^2} + x \frac{d^3 y}{a x^3}\right\} = \frac{2\pi h^3 E}{12 l^2}\left\{\frac{d^2 y}{dz^2} - (1 - z)\frac{d^3 y}{dz^3}\right\} = Q_a \text{ für } z = n, \; x = a,$$

wenn Q_a die im Ring a übertragene Querkraft bedeutet, welche stets $< P$ ist und aus $Q_a + f_a \psi a^2 \pi = P$ berechnet werden kann.

Für Fälle der Praxis wird es jedoch meist nicht erforderlich sein, die genaue Rechnung auf Grund der Gleichung 3 vollständig durchzuführen. Es wird vielmehr meist genügen, auf Grund der Gleichung 2 das Verhältnis $\varphi l : f$ und alsdann auf Grund der ersten Glieder der Gleichung 1 das Verhältnis $f : f_a$ festzustellen und alsdann, wenigstens für den Fall vergleichsweise geringer Druckabnahme, auf der Strecke c den Druck als gleichmäßig veränderlich zu betrachten.

Der Praktiker will im Allgemeinen mit seiner Anordnung dem Grenzfalle thunlichst gleichmäßiger Druckvertheilung sich möglichst anschmiegen, und die etwa aufzustellende theoretische Untersuchung hat für ihn alsdann wesentlich nur den Zweck der Bestätigung geringer Druckschwankungen, oder er strebt, im geraden Gegensatze hierzu, eine möglichst weite Ausdehnung der Unterlage an, will also, z. B. bei wenig tragfähigem Lager, die Tragkraft der Platte möglichst weithin, also bis an die Grenze des Verschwindens des Randdruckes ψf heran ausnutzen.

Ueber diese Fragen, nämlich ob man sich dem Grenzfalle thunlichst gleichmäßiger Druckvertheilung oder dem Grenzfalle verschwindenden Randdruckes nähere, oder ob keins von Beiden der Fall ist, giebt bereits die einfache Betrachtung der Gleichung 2 hinreichenden Aufschluss. Weil Abb. 1, $f_a - f$ stets ein Bruchtheil von φl sein muss, so verschwindet $\frac{f_a - f}{f}$, und umsomehr $\frac{f_a - f}{f_a} = 1 - \frac{f}{f_a}$, wenn $\frac{\varphi l}{f}$ verschwindet.

Aus Gleichung 2:

$$0 = \varphi l \left\{1 - \frac{\alpha n^4}{4!} - \frac{\alpha n^5}{60} - \ldots\right\} + f\left\{- \frac{\alpha n^3}{6} - \frac{\alpha n^4}{12} - \ldots\right\}$$

erkennt man, dass $\frac{\varphi l}{f}$ und also umsomehr $\frac{f_a - f}{f_a}$ ein kleiner Bruchwerth sein wird, solange als $\frac{\alpha n^3}{6}$ ein genügend kleiner Bruchwerth ist.

Wählt man beispielsweise $\frac{\alpha n^3}{6} = \frac{1}{4}$, $h = 2c\sqrt[3]{\frac{\varphi l}{E}}$, so wird man bereits, der Praxis meist genügende kleinere

Werthe $f_a - f$ erhalten und es wird beispielsweise meist wenig praktischen Werth haben, wollte man, durch die erhebliche Vermehrung der Plattenstärke auf das $\sqrt[3]{2}$ fache, für $\frac{\alpha n^3}{n} = \frac{1}{8}$, $h = 2c\sqrt[3]{\frac{2\psi l}{E}}$, mit Gewalt eine weitere Ausgleichung der Druckvertheilung erzwingen, weil thatsächlich gleiche Druckvertheilung nur für $h = \infty$, $\alpha = 0$, erreichbar sein würde.

Der entgegengesetzte Grenzfall des Verschwindens des Randdruckes ψf wird, voll und ganz, erreicht bei Erfüllung der Bedingung:

$$0 = 1 - \frac{\alpha n^4}{4!} - \frac{\alpha n^5}{60} - \frac{\alpha n^6}{72} - \ldots$$

also für einen Werth $\frac{\alpha n^4}{4!}$ der jeweilig von n abhängig ist, aber stets kleiner sein muss als 1, und zwar wird, wie aus der Schreibweise

$$0 = 1 - \frac{\alpha n^4}{24}\left(1 + \frac{2}{5}n + \frac{n^2}{3} + \frac{2}{7}n^3 + \ldots\right)$$

augenscheinlich hervorgeht, kleinen Werthen n ein Werth $\frac{\alpha n^4}{24}$ nahezu $= 1$ entsprechen, während dem Werthe $n = \frac{1}{2}$ der Werth $\frac{\alpha n^4}{24} =$ etwa $\frac{3}{4}$ entsprechen würde. Wir würden daher beispielsweise in der Formel $h = 0{,}9\,c\sqrt[3]{\frac{\psi c}{E}}$ eine Plattenstärke h bestimmen, bei welcher annähernd und für praktische Fälle genügend genau der Randdruck $\psi f = 0$ sein würde. Für $h = c\sqrt[3]{\frac{\psi c}{E}}$ hingegen würden wir im Allgemeinen, zwar gegen ψf_a recht kleine, aber immerhin noch positive Randdrücke ψf erhalten.

Zahlenbeispiel: Sei $E = 19^{20\,000}$, $h = 2$, $\psi = 8$, $c = 40$, $a = 20$, $n = \frac{1}{2}$, dann wird, nach Gleichung 2, $\frac{\varphi l}{f} =$ rund 0,45 und daher, nach Gleichung 1, $f_a =$ rund $1{,}2 f$, während hierbei $\alpha = 16$, $\frac{\alpha n^3}{6} = \frac{1}{3}$ sein würde. Wäre aber $h = 2c\sqrt[3]{\frac{2\psi l}{E}} =$ rund 2, 8, $\frac{\alpha n^3}{6} =$ rund $\frac{1}{8}$, so folgt $\frac{\varphi l}{f} = 0{,}2$, und man kann, allein schon auf Grund dieses kleinen Verhältnisses, mit Bezug auf die Darstellung der Abb. 1, schließen, dass f_a höchstens um einige Prozente größer sein kann als f. Wäre $h = c\sqrt[3]{\frac{\psi c}{E}} =$ rund 0,9, $\frac{\alpha n^4}{24} =$ rund $\frac{1}{2}$, dann bleibt $\frac{\varphi l}{f}$ kein Bruch, sondern wird eine größere Zahl und man kann, schon allein aus diesem Umstande den Schluss ziehen, dass f zwar positiv, aber klein gegen f_a sein wird.

Sofern die Last P der Säule auf eine irgend weiter ausgedehnte Fläche übertragen werden soll, also etwa für Werthe $n > \frac{1}{2}$ oder auch bei kleineren Werthen n, aber bei an und für sich bedeutenden Anlagen und Abmessungen, wird die Anwendung von Platten gleichmäßiger Stärke unzweckmäßig, da dieselbe zu ungenügender Ausnutzung der Plattenkreisquerschnitte, mithin zur Materialverschwendung führt. Denn Flächeninhalt und Widerstandsmoment eines Ringschnittes x nimmt mit wachsenden x zu, während Querkraft und Moment mit wachsenden x in ihrer Stärke abnehmen. Wir betrachten daher im Folgenden Platten von veränderlicher Stärke h_x.

Unterlagen mit unveränderlichem Trägheitsmoment jedes Ringschnittes.

Soll J_x unverändert bleiben, so muss, wenn eine volle, massive Platte der bildlichen Anschauung zu Grunde gelegt wird, die veränderliche Stärke h_x der Platte dem Gesetz entsprechen: $h_x = h\sqrt[3]{\frac{l}{x}}$, wobei h die Randstärke bedeutet und $J_x = J = \frac{2\pi l h^3}{12}$ ist. Aus $EJ\frac{d^2y}{dx^2} = -M$ ergiebt sich alsdann durch zweimalige Ableitung: $\frac{Elh^3}{12\psi}\frac{d^4y}{dx^4} = -yx$, oder, wenn wenn wir $x = l(1-z)$, $\frac{12\psi l^4}{Eh^3} = \alpha$ setzen $\frac{d^4y}{dz^4} = \alpha y(z-1)$, mit dem, die Bedingungen: Moment $= 0$, Querkraft $= 0$ am Rande, erfüllendem Integrale:

$$y = f\left((1 - \frac{\alpha z^4}{4!} + \frac{\alpha z^5}{5!} + \frac{\alpha^2 z^8}{8!} - \frac{6\alpha^2 z^9}{9!} + \frac{6\alpha^2 z^{10}}{10!} - \right.$$
$$+ \frac{\alpha^3 z^{12}}{12!} - \frac{6\alpha^3 z^{13}}{13!} + \ldots$$
$$+ \varphi l\left\{z - \frac{\alpha z^5}{5!} + \frac{2\alpha z^6}{6!} + \frac{\alpha^2 z^9}{9!} - \frac{8\alpha^2 z^{10}}{10!}\right.$$
$$+ \frac{14\alpha^2 z^{11}}{11!} - \frac{\alpha^3 z^{13}}{13!} +$$

Das Bildungsgesetz der Koeffizienten A_m von z^m in diesen Reihen lautet: $A_m = \frac{\alpha(A_{m-5} - A_{m-4})}{m(m-1)(m-2)(m-3)}$,

Unter der Voraussetzung einer festen Verbindung zwischen Platte und Säule sind die Werthe f, φl bestimmt durch die Bedingungen:

$$\frac{dy}{dz} = 0 \text{ für } z = \frac{c}{l} = n$$

$$EJ\frac{d^3y}{dx^3} = -\frac{EJ}{l^3}\frac{d^3y}{dz^3} = Q_a, \text{ für } z = n$$

$$Q_a + \psi f_a \cdot a^2\pi = P.$$

Betrachten wir die Gleichung:

$$\frac{dy}{dz_n} = 0 = f\left(-\frac{\alpha n^3}{6} + \frac{\alpha n^4}{24} + \frac{\alpha^2 n^7}{7!} - \ldots\right)$$
$$+ \varphi l\left(1 - \frac{\alpha n^4}{24} + \frac{\alpha n^5}{60} + \frac{\alpha^2 n^8}{8!} - \right)$$

so erkennen wir, dass für $f = 0$ die Bedingung zu erfüllen ist $0 = 1 - \frac{\alpha n^4}{4!} + \frac{\alpha n^5}{60} + \ldots$

oder anders geschrieben:

$$1 = \frac{\alpha n^4}{4!}\left[1 - \frac{2}{5}n + \frac{\alpha n^4}{4!}\left\{\frac{1}{70}\right\}\left(1 - \frac{8}{9}n + \frac{7}{45}n^2 \ldots\right)\right]$$

Nach dieser Gleichung kann die höchstmögliche Wirkungslänge der Platte bestimmt werden, und es ist einleuchtend, dass hierbei in praktischer Beziehung nur die Glieder:

$$1 - \frac{\alpha n^4}{4!}\left(1 - \frac{2}{5}n\right)$$

von Einfluss sein werden. Wird hierbei das Verhältnis $\frac{c}{l} = n$ gegeben oder angenommen, so kann der zugehörige Werth α, und daraus die kleinste zulässige Randstärke h, bei welcher also f den Grenzwerth 0 erreicht, bestimmt werden. Würde umgekehrt h und l, also auch α, gegeben sein, so kann das größte zulässige Verhältnis n, also der

kleinstmögliche Säulendurchmesser bestimmt werden, bei dessen Anwendung die Platte noch eben in voller Ausdehnung in Wirksamkeit bleibt. Wie aber auch immer n und α gegeben sein mögen, stets ist, für $f = 0$, $\frac{\alpha n^4}{24} > 1$. Setzen wir beispielsweise $\frac{\alpha n^4}{24} = \frac{4}{3}$, so ergiebt $h = \frac{c}{2}\sqrt[3]{\frac{3\psi c}{E}}$, annähernd und für praktische Fälle im Allgemeinen genügend genau, diejenige Randstärke h, bei welcher der Randdruck verschwindet. Umgekehrt wird, solange $\frac{\alpha n^3}{6}$ einen genügend kleinen Bruch darstellt, der Randdruck ψf nicht erheblich kleiner ausfallen als der Druck der Mitte ψf_a. Beispielsweise erhält man für $\frac{\alpha n^3}{6} = \frac{1}{4}$, $h = 2c\sqrt[3]{\frac{\psi l}{E}}$, eine einfache übersichtliche Formel zur Feststellung einer Randstärke h, bei welcher $f_a - f$ nicht sehr bedeutend ist.

Zahlenbeispiel: Sei $E = 2\,000\,000$, $h = 2{,}5$, $h_a = 2{,}5\sqrt[3]{2{,}5}$, $a = 20$, $l = 50$, $n = 0{,}6$, $\psi = 10$, dann wird $\frac{\alpha n^4}{24} = 0{,}1296$; $\frac{\alpha n^3}{6} = 0{,}864$. Dann folgt $\varphi l =$ rund $0{,}8 f$, $f = 1{,}26 f$.

Wäre aber $h = 3$, so wäre $\frac{\alpha n^3}{6} = 0{,}5$, $f_a - 1{,}17 f$ und bei weiter zunehmenden h würde $\frac{f_a}{f}$ sich langsam weiter dem Werthe 1 nähern, ohne denselben je zu erreichen.

Hierbei würde für den angegebenen Formelwerth $h = 2c\sqrt[3]{\frac{\psi l}{E}}$ — rund $3\frac{3}{4}$, $f_a = 1{,}08 f$ werden. Für den der Gleichung $h = \frac{c}{2}\sqrt[3]{\frac{3\psi c}{E}}$ = rund 0,53 entsprechenden Werth aber verschwindet f, indem $\frac{\varphi l}{f}$ eine sehr große Zahl wird.

Wäre Platte und Säule nicht fest miteinander verbunden, so würde die Bedingung $\frac{dy}{dz_{n=n}} = 0$ hinfällig sein. Unter der, bei praktischen Fällen stets erfüllten, Voraussetzung genügend großer Stärke der Mitte der Platte, wird alsdann die Last P lediglich im Säulenumfang auf die Platte übertragen. $\frac{dy}{l\,dz_{z=n}}$ wird eine kleine positive Zahl, deren Werth aus der Verbiegungsgleichung für die Kreisfläche πa^2 bestimmt werden kann. Die Wirkung der Platte wird ungünstiger und wir weisen daher hier auf die Nützlichkeit einer festen Verbindung von Säule und Platte hin.

Soll der Druck einer Säule auf eine vergleichsweise sehr ausgedehnte Fläche vertheilt werden, also bei an sich erheblicheren Abmessungen und größeren Werthen $c : a$, so wird die Verwendung von Platten mit unveränderlichem J_x nicht mehr genügen. Vielmehr wird für solche Fälle die Anwendung von Platten mit, nach der Mitte, anwachsendem J des Ringschnittes am Platze sein.

Unterlagen, bei denen das Trägheitsmoment des Ringschnittes vom Rande aus, gleichmäßig, geradlinig anwächst.

Weil am Rande Querkraft und Biegungsmoment verschwinden, so darf daselbst auch die Stärke der Platte verschwinden. Sei nun, indem wiederum eine volle, massive, Platte der bildlichen Anschauung zu Grunde gelegt wird, $h_x = h\sqrt[3]{\frac{(l-x)\,a}{cx}}$ die veränderliche Stärke dieser Platte, wo, Abb. 2, h die Plattenstärke am Säulenumfang, für $x = a$, darstellt, so ist $J_x = \frac{2\pi h^3 a(l-x)}{12c}$ und J_x nimmt auf der Strecke c gleichmäßig ab vom Werthe $J_a = \frac{2\pi h^3 a}{12}$ bis zum Werthe 0.

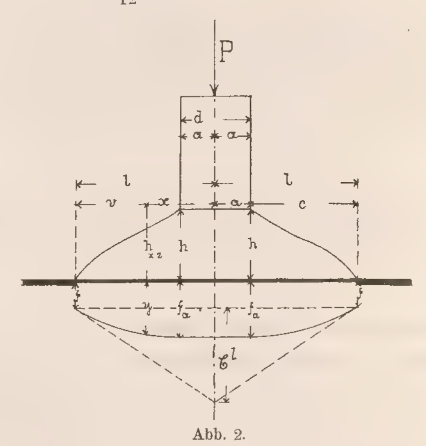


Abb. 2.

Aus $\frac{E 2\pi h^3 a}{12c}(l-x)\frac{d^2y}{dx^2} = -M$ folgt durch zweimalige Ableitung:

$$\frac{E 2\pi h^3 a}{12c}\left\{(l-x)\frac{d^3y}{dx^3} - \frac{d^2y}{dx^2}\right\} = Q.$$

$$\frac{Eh^3 a}{12c}\left\{(l-x)\frac{d^4y}{dx^4} - 2\frac{d^2y}{dx^3}\right\} = -\psi y x, \text{ oder wenn}$$

wir wieder $x = l(1-z)$, $\alpha = \frac{c}{a}\,\frac{12\psi l^4}{Eh^3}$ einsetzen:

$$z\frac{d^4y}{dz^4} + 2\frac{d^3y}{dz^3} = \alpha y(z-1)$$

mit der Integralgleichung:

$$y = \varphi l\left\{z - \frac{\alpha z^4}{72} + \frac{\alpha z^5}{240} + \frac{\alpha^2 z^7}{72.5.6^2.7} - \dots\right\}$$
$$+ f\left\{1 - \frac{\alpha z^3}{12} + \frac{\alpha z^4}{72} + \frac{\alpha^2 z^6}{7200} - \frac{\alpha^2 z^7}{72.6^2.5}\right.$$
$$\left. + \frac{\alpha^2 z^8}{72.6.7^2.8} - \dots\right\},$$

in welcher das Bildungsgesetz der Koeffizienten A_m von z^m lautet:

$$A_m = \frac{\alpha\{A_{m-4} - A_{m-3}\}}{m(m-1)^2(m-2)},$$

und welche der Bedingung entspricht, Moment = 0, Querkraft = 0, für $z = 0$, $x = l$.

Das Verhältnis $\varphi l : f$ ist bestimmt durch die Gleichung:

$$\frac{dy}{dz_{z=n}} = 0 = \varphi l\left\{1 - \frac{\alpha n^3}{18} + \frac{\alpha n^4}{48} + \dots\right\}$$
$$+ f\left(-\frac{\alpha n^2}{4} + \frac{\alpha n^3}{18} + \dots\right),$$

und das Verschwinden des Randdruckes ist daher gebunden an die Erfüllung der Gleichung:

$$0 = 1 - \frac{\alpha n^3}{18} + \frac{\alpha n^4}{48} + \frac{\alpha^2 n^6}{12960} - \dots,$$

aus welcher bei gegebenem Werthe α, oder n, der zugehörige Werth n oder α bestimmt werden kann. Stets ist hierbei $\alpha n^3 > 18$ und wir erhalten beispielsweise für

$\alpha n^3 = 24$, durch $h = c\sqrt[3]{\frac{\psi l c}{E d}}$ eine einfache übersichtliche Formel zur Bestimmung der dem Verschwinden des Randdruckes im allgemeinen ungefähr entsprechenden Plattenstärke h.

Kleinen Werthen $\varphi l : f$, $\frac{f_a - f}{f_a}$ aber entsprechen kleine Bruchwerthe $\frac{\alpha n^2}{4}$ und wir erhalten beispielsweise aus

$$\frac{\alpha n^2}{4} = \frac{1}{4}, \quad h = c\sqrt[3]{\frac{12 \psi l^2}{E a}}$$

stets eine Plattenstärke h, bei welcher die Druckabnahme $\psi f_a - \psi f$, in praktischer Beziehung, nicht bedeutend ist.

Die zweite Gleichung zur genauen, mathematischen Bestimmung von f, φl lautet:

$$z \frac{d^3 y}{d z^3} + \frac{d^2 y}{d z^2}_{z=n} = -\frac{Q_a \cdot l^2 c}{E J_a},$$

während $Q_a = P - f_a a^2 \pi$ zu setzen ist.

Zahlenbeispiel: Sei $a = 40^{zm}$, $l = 100^{zm}$, $c = 60$, $E = 2000000$, $\psi = 8$, $h = 6$, dann ist $\alpha = \frac{100}{3}$, $\frac{\alpha n^2}{4} = 3$, $\frac{\alpha n^3}{18} = 0{,}4$ und wir können, allein aus dem Umstande, dass $\frac{\alpha n^2}{4}$ kein Bruch, $\frac{\alpha n^3}{18}$ aber < 1 ist, schließen, dass wir uns weder dem einen, noch dem andern der beiden betrachteten Grenzfälle eng anschließen, dass vielmehr f zwar erheblich kleiner als f_a, keineswegs aber verschwindend klein sein wird. Eine Einsetzung der Zahlen ergiebt $f_a = 2{,}4 f$.

Platten, bei denen das Trägheitsmoment des Ringschnittes vom Rand aus mit dem Quadrat der Entfernung anwächst.

Ist $J_x = \frac{J_a z^2}{n^2} = J_a \left(\frac{l - x}{c}\right)^2$, so würde, wenn zur Veranschaulichung wieder eine volle, massive Platte betrachtet wird, $h_x = h\sqrt[3]{\frac{(l - x)^2 a}{x c^2}}$ zu wählen sein, und aus:

$$EJ \frac{d^2 y}{d x^2} = \frac{EJ}{l^2} \frac{d^2 y}{d z^2} = -M; \; dz = -\frac{dx}{l}$$

folgt, für $\alpha = \frac{2 \pi c^2 l^3 \psi}{E J_a} = \frac{12 \psi c^2 l^3}{E a h^3}$ durch zweimalige Ableitung:

$$z^2 \frac{d^4 y}{d z^4} + 4 z \frac{d^3 y}{d z^3} + 2 \frac{d^2 y}{d z^2} = \alpha y (z - 1)$$

mit den, die Bedingung: Moment $= 0$, Querkraft $= 0$, für $z = 0$ erfüllenden, Integrale:

$$\begin{aligned} y = f \Big(1 &- \frac{\alpha z^2}{4} + \frac{\alpha z^3}{36} + \frac{\alpha^2 z^4}{4^3 . 3^2} - \frac{10}{36} \frac{\alpha^2 z^5}{5^2 . 4^2} \\ &+ \left(\frac{\alpha^2}{36} - \frac{\alpha^3}{4^3 . 3^2}\right) \frac{z^6}{5^2 . 6^2} + \cdots\Big) \\ &+ \varphi l \Big(z - \frac{\alpha z^3}{36} + \frac{\alpha z^4}{4^2 . 3^2} \\ &+ \frac{\alpha^2}{36} \frac{z^5}{5^2 . 4^2} - \frac{\alpha^2 z^6}{4^2 . 3^2 . 6^2 . 5} + \cdots\Big), \end{aligned}$$

in welchem das Bildungsgesetz für die Koeffizienten A_m von z^m lautet: $A_m = \alpha \frac{[A_{m-3} - A_{m-2}]}{m^2 (m - 1)^2}$.

Das Verhältnis $\varphi l : f$ ist bestimmt durch:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dz}_{z=n} = 0 = f &\left[-\frac{\alpha z}{2} + \frac{\alpha z^2}{12} + \cdots\right] \\ + \varphi l &\left[1 - \frac{\alpha z^2}{12} + \frac{\alpha z^3}{48} + \cdots\right] \end{aligned}$$

und f verschwindet für:

$$0 = 1 - \frac{\alpha z^2}{12} + \frac{\alpha z^3}{48} + \cdots$$

also für Werthe $\frac{\alpha z^2}{12} > 1$. Wir erhalten für $\frac{\alpha z^2}{12} = 1$, $h = c\sqrt[3]{\frac{\psi l c}{E a}}$ stets sehr kleine, eben noch positive, Werthe ψf. Umgekehrt erhalten wir für genügend kleine Bruchwerthe $\frac{\alpha n}{2}$, z. B. für $\frac{\alpha n}{2} = \frac{2}{9}$, $h = 3c\sqrt[3]{\frac{\psi l^2}{E a}}$, kleine Bruchwerthe $\frac{f_a - f}{f_a}$. Die genauen Zahlenwerthe f_a, f, φl, können nach den weiteren Gleichungen:

$$f_a = f\left(1 - \frac{\alpha n}{4} + \frac{\alpha n^3}{36} - \right) + \varphi l \left(n - \frac{\alpha n^3}{36} + \cdots\right)$$

$$Q_a = -\frac{dM}{dx} = \frac{dM}{l\,dz} = -\frac{2 \pi E a h^3}{12 c^2 l} \left\{z^2 \frac{d^3 y}{d z^3} + 2z \frac{d^2 y}{d z^2}_{z=n}\right\},$$

$\psi f_a \pi a^2 + Q_a = P$, berechnet werden.

Unterlagen, bei welchen das Trägheitsmoment des Ringschnittes zum Biegungsmoment im geraden Verhältnis steht.

Soll das Trägheitsmoment J_z des Ringschnittes z zum Biegungsmoment im geraden Verhältnis stehen, und wird das willkürlich wählbare Bruchverhältnis $\frac{f}{f_a} = \mu$ gesetzt, so ist die Veränderlichkeit von J_z durch die Formel bestimmt, wenn die bisherigen Bezeichnungen beibehalten werden:

$$\frac{E J_z}{\pi \psi l^3 c^2} = \frac{\mu}{1 - \mu} \left\{\frac{z^2}{2} - \frac{z^3}{6}\right\} + \frac{z^3}{3n} - \frac{z^4}{6}\left(\frac{1}{n} + \frac{1}{2n^2}\right) + \frac{z^5}{20 n^2}.$$

Die Platte verbiegt sich nach der Parabel:

$$y = f_a \left[\mu + 2(1 - \mu)\left(\frac{z}{n} - \frac{z^2}{2n^2}\right)\right],$$

wobei f_a den Werth annimmt:

$$\pi \psi f_a \left[a^2 + \frac{8 l c - 5 c^2 + \mu (4 l c - c^2)}{6}\right] = P,$$

welche Gleichungen der Differentialgleichung

$$\frac{d^2 \left[EJ \frac{d^2 y}{d x^2}\right]}{d x^2} = \frac{1}{l^4} \frac{d^2 \left[EJ \frac{d^2 y}{d z^2}\right]}{d z^2} = -\psi y x 2\pi$$

$= l\, 2 \pi \psi y (z - 1)$, sowie der Forderung: Moment $= 0$, Querkraft $= 0$ für $z = 0$, $\frac{dy}{dz} = 0$ für $z = n$, $x = a$, sowie dem Gleichgewicht aller Kräfte mit P Genüge leisten.

Insbesondere erhalten wir für den Grenzfall $\mu = 0$, $f = 0$ die Gleichungen:

$$y = \frac{f_a \cdot l (2 c z - z^2)}{c^2}$$

$$\psi f_a \cdot \pi = \frac{P}{a^2 + \frac{8 l c - 5 c^2}{6}}$$

$$\frac{E J_z}{\pi \psi} = z^3 l^4 \left\{\frac{c}{3} - \frac{z}{12}(2c + l) + \frac{z^2 l}{20}\right\}.$$

Neue Schwerpunktsbestimmungen des Trapezes.

Von Paul Weiske, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule in Cassel.

Wenn ein Trapez mit einem Parallelogramm und einem Dreieck gleiche Höhe hat, so liegt sein Schwerpunkt der Höhenlage nach zwischen dem Schwerpunkt des Parallelogramms und dem Schwerpunkt des Dreiecks. Der Schwerpunkt des Trapezes muss daher auf den Verbindungsgraden der Mittelpunkte der beiden parallelen Seiten zwischen dem Mittelpunkt und dem unteren Drittelspunkte liegen.

Der Abstand des Trapezschwerpunktes vom unteren Drittelspunkt in der Richtung der Höhe gemessen sei z; dann lässt sich z in folgender Weise berechnen.

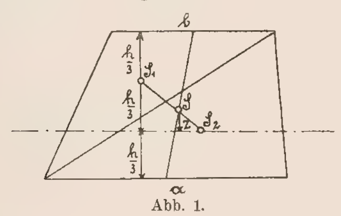


Abb. 1.

Man zerlegt in Abb. 1 das Trapez durch eine Diagonale in 2 Dreiecke mit den Grundlinien a und b, der Höhe h und den Schwerpunkten S_1 und S_2 und legt durch S_2 eine Achse parallel zu den beiden parallelen Seiten.

Dann lautet die Momentengleichung in Bezug auf diese Achse:

$$\frac{a+b}{2} \cdot h \cdot z = \frac{b \cdot h}{2} \cdot \frac{h}{3}.$$

Hieraus ergiebt sich für z:

$$z = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}.$$

Diese Gleichung lässt sich in zweifacher Weise zur geometrischen Konstruktion des Schwerpunktes benutzen.

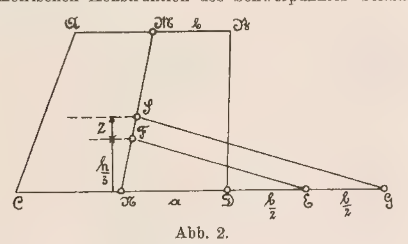


Abb. 2.

Man verlängert in Abb. 2 die Seite a zweimal um $\frac{b}{2}$ nach DE und EG, verbindet E mit dem unteren Drittelspunkt der Mittellinie F und zieht $GS \parallel EF$. Dann ist S der Schwerpunkt, denn aus der Abb. 2 ergiebt sich die Proportion:

$$z : \frac{h}{3} = SF : FN = EG : EN = \frac{b}{2} : \frac{a+b}{2}$$

$$\text{oder } z = \frac{h}{3} \cdot \frac{\frac{b}{2}}{\frac{a+b}{2}} = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}.$$

In Abb. 3 ist 0 der Mittelpunkt der Mittellinie MN und Q der untere Drittelspunkt. Man zieht OP parallel zu den beiden parallelen Seiten, verbindet P mit Q, zieht $BE \parallel MN$ und $ES \parallel OP$. Dann ist S der Schwerpunkt. Denn aus Abb. 3 ergiebt sich die Proportion:

$$z : \frac{h}{6} = SQ : OQ = SE : OP = \frac{b}{2} : \frac{a+b}{4},$$

$$\text{also } z = \frac{h}{6} \cdot \frac{\frac{b}{2}}{\frac{a+b}{4}} = \frac{h}{3} \cdot \frac{b}{a+b}.$$

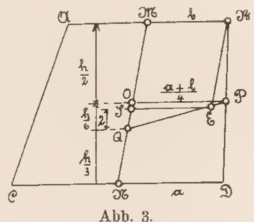


Abb. 3.

Für den Grenzfall des Parallelogrammes fällt E mit P, also S mit dem Mittelpunkt O zusammen, für den Grenzfall des Dreiecks fällt B mit M, also E mit Q und ebenso S mit Q, dem unteren Drittelspunkte, zusammen.

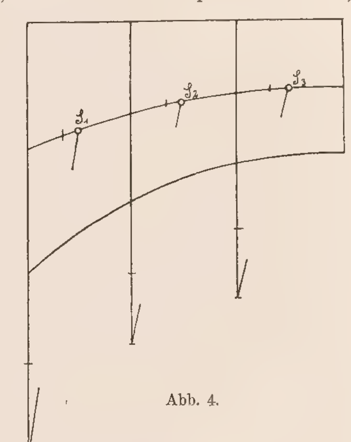


Abb. 4.

Die Anwendung der beiden angegebenen Konstruktionen empfiehlt sich, wenn der Platz außerhalb des Trapezes auf der Zeichnenebene nur auf einer Seite oder garnicht für die Schwerpunktskonstruktion benutzbar ist.

Selbstverständlich brauchen nicht alle Linien auf dem Reißbrett ausgezogen werden, wie aus den Abb. 4 und 5 ersichtlich ist. Abb. 4 enthält die Bestimmung der Lamellenschwerpunkte eines Gewölbetheiles nach der ersten Methode, Abb. 5 die der Lamellenschwerpunkte eines Stützmauerprofiles nach der zweiten Methode.

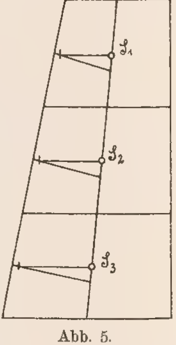


Abb. 5.

Angelegenheiten des Vereins.

Hauptversammlung am 6. November 1901.
Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Ruprecht.

1. Der Herr Vorsitzende begrüßt die zum ersten Male nach der Sommerpause versammelten Mitglieder des Vereins und weist darauf hin, dass eine Reihe wichtiger Arbeiten vorliege, die nach den Beschlüssen der letzten Abgeordneten-Versammlung unserem Verein überwiesen seien.

2. In den Verein werden neu aufgenommen die Herren Regierungs- und Baurath Peters in Hannover und Regierungs- und Baurath Professor Danckwerts in Hannover.

3. In den Ausschuss zur Vorbereitung der Wahlen für das Jahr 1902 werden gewählt: Als Vorsitzender Herr Bergmann, als weitere Mitglieder die Herren Börgemann, Demmig, Hartwig, Herhold, Hillebrand, Köhler, Ross und Taaks.

4. Herr Nessenius und Herr Unger berichten sodann in eingehender Weise über den Verlauf der Abgeordneten-Versammlung in Königsberg. Dank der vortrefflichen Vorbereitung aller zur Besprechung bestimmter Fragen durch den neuen Verbandssekretär und dank der vorzüglichen, stets sachlichen und milden Leitung der Versammlungen durch den neuen Verbandsvorsitzenden, seien alle Verhandlungen in einmüthigem Streben und freundschaftlichem Meinungsaustausche zum Ziele geführt. Durch die aufopferungsvollen Bemühungen des Königsberger Vereins seien auch die festlichen Veranstaltungen und die lehrreichen Ausflüge von bestem Erfolge gekrönt worden; alle Theilnehmer an den schönen Tagen würden die Aufnahme bei dem Brudervereın in dankbarer Erinnerung bewahren. *Rp.*

Wochenversammlung am 27. November 1901.
Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Ruprecht.

1. Der Herr Vorsitzende legt zwei uns von dem Hamburger Vereine zugesandte Entscheidungen der beiden Senate des dortigen Oberlandesgerichtes vor, betreffend Gebührenforderungen von Technikern für gerichtliche Gutachten, welche wesentlich voneinander abweichende Ansichten in dieser Frage zeigen und als Material für die Bearbeitung der uns vom Verband überwiesenen Prüfung der alten Gebührenordnung für gerichtliche Sachverständige höchst werthvoll sind.

2. Der Herr Vorsitzende machte ferner auf eine Auslassung des Geheimen Regierungsraths Professor Goering von der Technischen Hochschule in Charlottenburg in einer Berliner Tageszeitung über die Frage der technischen Doktor-Promotion aufmerksam, welche scharf gegen die von dem Berliner Architekten-Verein beschlossene Resolution Stellung nimmt. Unser Verein hat sich der Eingabe des Berliner Vereins an die zuständigen Behörden nicht angeschlossen, weil wir es nicht für angängig gehalten haben, dass Einzelvereine in einer Angelegenheit, welche der Verband aller Vereine in die Hand genommen hat, noch Sonderschritte unternehmen.

3. Es werden neu in den Verein aufgenommen die Herren: 1) Architekt Wollner, 2) Architekt Fischer, 3) Ingenieur Krautwurst, 4) Ingenieur Hassenstein, sämmtlich in Hameln, und 5) Regierungsbauführer Gravenhorst in Hannover.

4. Herr Fröhlich macht sodann eingehende Mittheilungen über den kürzlich zur Entscheidung gelangten Wettbewerb zur Erlangung eines Bebauungsplanes für die Stadt Linden. Nach Schilderung der bisherigen Entwicklung Lindens aus einer kleinen Gartenvorstadt Hannovers zu dem heutigen Industrieplatze mit 51000 Einwohnern und etwa 2000 Wohnhäusern giebt der Redner ein Bild von den gegenwärtigen topographischen Verhältnissen, wie sie als Unterlage der Ausarbeitung eines Bebauungsplanes zu Grunde gelegt werden mussten. Die bisherige enge Bebauung, welche keinen Raum für behaglicher angelegte Wohnhäuser bot und zu einem Mangel an Wohnungen für die besser gestellten Kreise geführt hat, erstreckt sich noch nicht auf den westlichen und südwestlichen Theil der Gemarkung, sodass hier ein Gebiet von 267 ha noch der Aufschließung harrt. Hier gilt es, durch den Wettbewerb die Unterlagen für eine zweckmäßige Linienführung der Straßen und für geeignete Bildung der Baublocks zu gewinnen. Das der Ausschreibung zu Grunde liegende Programm gab neben einer Schilderung der geographischen und topographischen Verhältnisse der Stadt Linden, aus der die gebotene und gewünschte Führung der Hauptverkehrsadern ersichtlich war, auch Aufschluss über die Bedürfnisse an Wohnvierteln, an Landhausvierteln und an Geschäftsvierteln. Es war ferner die Bildung einer Reihe von Plätzen und die Schaffung eines Stadtparkes am Südwestabhange des Lindener Berges verlangt. Der Redner ging sodann auf die bereits bekannt gewordenen Ergebnisse des Wettbewerbes ein und beleuchtete kritisch die vier preisgekrönten Arbeiten, an der Hand der aushängenden Pläne.

Herr Unger beklagt, dass die Betheiligung an dem Wettbewerbe qualitativ so sehr schwach gewesen sei, trotzdem die Aufgabe als höchst reizvoll bezeichnet werden müsse. Nur die mit dem ersten Preise bedachte Bearbeitung durch den Herrn Stadtgartendirektor Trip sei eine werthvolle, nach jeder Richtung hin brauchbare und gelungene Lösung der Frage. Herr Trip habe die beiden sich lebhaft befehdenden Richtungen im Städtebau, diejenige, welche einseitig nach Befriedigung der Verkehrsverhältnisse und nach Förderung der Vorbedingungen für gesundes Wohnen strebt, und diejenige, welche die malerische, schöne Gestaltung des Stadtbildes und der Straßenzüge und Platzanlagen in erste Linie stellt, in glücklichster Weise vereinigt und jede Richtung an seiner Stelle zu ihrem Rechte kommen lassen. Er könne sich das Fehlen der Arbeiten unserer tüchtigeren Architekten nur dadurch erklären, dass es leider der jüngeren Generation an der nöthigen Sammlung und der Liebe zu ernstem, eingehendem Studium, wie es solche Aufgaben erforderten, fehle.

Herr Trip, der Verfasser des mit dem ersten Preise bedachten Entwurfes, bestätigt, dass es sein Bestreben gewesen sei, die beiden sich scheinbar widerstrebenden Ziele des Städtebaues, höchste Zweckmäßigkeit und freie Schönheit, zu vereinigen. Im Landhausviertel habe er daher die Straßenlinien freier geführt, als in den Quartieren mit geschlossener Bebauung. Aber auch hier habe er durch Einschiebung einiger malerisch gestalteter Kirchplätze, einer größeren Innensquareanlage etc. einige anziehende Punkte eingestreut. In den Villenvierteln habe er durchweg auf Baumreihen in den Straßen

verzichtet, um die Vorgärten und Villen zur vollen Geltung zu bringen. Alleen seien insbesondere auf den großen Straßenzügen angeordnet, welche vom Innern der Stadt nach den draußen liegenden Vergnügungsorten führten und daher von Spaziergängern viel benutzt werden würden; in Geschäftsstraßen halte er die Bepflanzung mit Baumreihen für unzweckmäßig, insbesondere seien hier die Mittelalleen, welche zudem viel Platz erforderten, ungeeignet.

Nachdem sich noch mehrere andere Herren zustimmend zu den Ausführungen der Vorredner geäußert hatten, schloss der Vorsitzende die Besprechung mit Worten des Dankes für den Redner. *Rp.*

Hauptversammlung am 11. Dezember 1901.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Ruprecht.

1. Für das kommende Jahr wird, durch Ersatzwahl für die ausscheidenden Mitglieder, der Vorstand folgendermaßen zusammengesetzt:

1. Herr Unger, Kgl. Baurath, Vorsitzender.
2. Herr Barkhausen, Geh. Regierungsrath, Prof., stellvertretender Vorsitzender.
3. Herr Lammers, Stadt-Bauinsp., Schriftführer.
4. Herr Soldan, Kgl. Reg.-Baumstr., stellvertr. Schriftf.
5. Herr Schuster, Geh. Baurath, Bibliothekar.
6. Herr Rettberg, Reg.- u. Baurath } ohne besond. Amt.
7. Herr Nessenius, Landesbaurath } ohne besond. Amt.
8. Herr Becké, Eisenb.-Dir. a. D., Rechnungsführer.

In den Vergnügungsausschuss werden für das Jahr 1902 die Herren gewählt: Dr. Wolff, als Vorsitzender, Schleyer, Debo, Börgemann, Linz und Ruprecht.

2. Herr Mohrmann hält sodann einen viel Neues bietenden Vortrag über die Lichtgebung für Innenräume. Bezeichnet man mit 1 MK. (Meter-Kerze) die Lichtmenge, welche 1 Normal-Kerze bei 1 m Entfernung auf 1 qcm große Fläche ausstrahlt, so lässt sich durch Versuche die Stärke des normalen Tageslichtes zu etwa 2500 MK. auf 1 qm große Fläche bestimmen. Dabei ist das in seiner Wirkung gegenüber dem vom blauen oder mit Wolken bedeckten Himmel ausgestrahlten direkten Lichte nur ganz unbedeutende Reflexlicht vernachlässigt. Das ist eine gewaltige Lichtquelle, wenn man bedenkt, dass 20 bis 25 MK. einen Arbeitsplatz bereits mit genügendem Lichte zum Arbeiten versehen. Die normale Beleuchtung für den Arbeitsplatz eines Schülers in der Klasse soll nach Ansicht der Herren Professoren Weber und Cohn, welche sich eingehend mit der Tagesbeleuchtung beschäftigt haben, 50 MK. betragen. Der Redner zeigte an Beispielen, wie groß die Lichtstärke des Tageslichtes, unter Annahme eines Einfalles im Winkel α durch eine Lichtöffnung von der Größe F, an einer bestimmten Stelle des Innenraumes ist. Die Stelle habe die Entfernung a von der Lichtöffnung, die Lichtquelle habe die Stärke k (= 2500 MK. bei normaler Tageshelle). Dann ist die Lichtstärke an der bestimmten Stelle $= \frac{k \cdot F}{a^2} \cdot \sin \alpha$. Hiernach lässt sich für jeden besonderen Fall die Lichtstärke bestimmen, indem die Wirkungen verschiedener Lichtöffnungen (z. B. der sämmtlichen Fenster einer Klasse) in ihren Beiträgen zur Erleuchtung einer bestimnten Stelle summirt werden. Die Lichtöffnungen sind dabei auf ihre für die betreffende Stelle wirksame Projektion (senkrecht zum mittleren Lichtstrahl) zu reduziren. Von Prof. Weber ist ein zweckmäßiger Apparat zur Bestimmung der Lichtstärke an einer bestimmten Stelle im fertigenRau me vorgeschlagen, der sich wahrscheinlich recht nützlich für Schulärzteer weisen wird.

Der Redner geht dann weiter auf die verschiedenen Arten zur besseren Vertheilung oder zur Ablenkung des Tageslichtes im Raum ein, wobei einmal das volle Zurückwerfen mittels spiegelnder Flächen, sodann das Zerstreuen beim Durchtreten durch durchlässige Medien, wie mattes Glas, farbige Fenster, Gardinen etc., endlich die gesetzmäßige Ablenkung mittels gläserner Prismen besprochen wird.

Im Anschluss an den Vortrag erläutert der als Gast anwesende Herr Hüneke in dankenswerther Weise die praktische Verwendbarkeit der im Handel käuflichen Glasprismen. Durch zahlreiche klare, der Praxis entnommene Beispiele, welche in großen Zeichnungen dargestellt waren, wies er die außerordentliche Wichtigkeit der Luxfer-Prismen zur Verbesserung des Tageslichtes in ungünstig belichteten Räumen nach. Durch Vorführung einer Brandprobe auf Prismen, welche auf dem neuen elektrolytischen Wege zu einer größeren Platte verbunden waren, wurde die Feuerbeständigkeit dieser Verglasung gezeigt. *Rp.*

Wochenversammlung am 18. Dezember 1901.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Ruprecht.

1. Der Kassenführer Herr Becké berichtet über den Haushaltsplan für 1901 und 1902. Dadurch, dass im Jahre 1901 das Vereinsunternehmen, welches für unser Budget maßgebend ist, die Vereinszeitschrift, auf eine andere Grundlage gestellt ist, ließ sich bis vor Kurzem kein klares Bild von der Lage unserer Kassenverhältnisse gewinnen. Nachdem nunmehr aber die Rechnungsabschlüsse für das Zeitschriftunternehmen im verflossenen Jahre vorliegen, lässt sich ein Haushaltsplan für das kommende Jahr aufstellen. Der Redner legt den Etat für 1901, nach seinen einzelnen Positionen, dar; derselbe balanzirt in Einnahme und Ausgabe mit 21 200 *M.* Unter den Ausgaben findet sich auch ein Posten von 1000 *M* als erste Rate für die Herstellung des die letzten 10 Jahre umfassenden Inhaltsverzeichnisses, deren Gesammtkosten sich auf etwa 3000 *M* belaufen werden. Der Etat für 1902 schließt in Einnahme und Ausgabe gleichlautend auf 21 000 *M* ab, wobei unter den Ausgaben wiederum ein Posten für das Inhaltsverzeichnis als 2. Rate eingestellt ist.

Für die Miethe der Vereinsräume musste 800 *M.* gegenüber der früheren Höhe von 600 *M* angesetzt werden.

2. Sodann trägt Herr Demmig über die neue Bauordnung in ihrem Verhältnis zu den Vorschlägen unseres Vereins vor. Im Ganzen können wir mit Freuden feststellen, dass unsere Ausarbeitungen einen ganz erheblichen Einfluss auf die neue Form der Bauordnung geübt haben, und dass diese neue Form nicht nur eine ganze Reihe von erheblichen Verbesserungen gegenüber der alten Bauordnung aufweist, sondern auch in seiner Gesammtheit unseren fachmännischen Wünschen im Wesentlichen entspricht, sodass wir auch von ihr eine segensreiche Wirkung erwarten dürfen. Redner geht sodann im Einzelnen auf die wichtigsten von uns angeregten Punkte ein, welche er je nach ihrer Annahme oder Ablehnung zusammengestellt hat. Zum Schlusse giebt er der Hoffnung Ausdruck, dass bei der in fernerer oder naher Zeit wiederum erforderlich werdenden Neubearbeitung, auch dasjenige Gute unter unsern Vorschlägen, welches diesmal noch nicht in der Bauordnung Aufnahme gefunden habe, Berücksichtigung finden möge.

Auf eine Anregung aus der Versammlung hin, welche dem Redner für diese Darlegungen, aber auch für seine eifrige und erfolgreiche Mitarbeit an unserer Prüfung des 1. Entwurfes der Bauordnung, lebhaften Beifall zollt, verspricht H. Demmig in einem Exemplar unsere Vorschläge durch farbige Merkmale kenntlich zu machen, welche der Vorschläge Aufnahme in die neue Bauordnung gefunden haben und welche abgelehnt sind. Herr Ruprecht will den abgelehnten Vorschlägen kurz die Gründe beifügen, welche nach seiner Erinnerung zur Ablehnung im Bauordnungs-Ausschusse geführt haben. *Rp.*

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet vom Geh. Baurath Schuster zu Hannover.

Kunstgeschichte.

Rathhaus in Großheubach; von Bauamtmann Heberlein. Der reiche Fachwerkbau ist 1611 als kurmainzisches Amtshaus erbaut und ist ein schönes Beispiel der fränkischen Baukunst jener Zeit. Dem drohenden Verfall ist jetzt durch eine gut durchgeführte Wiederherstellung vorgebeugt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 253).

Die griechischen Tempel in Unteritalien und Sizilien; Auszug aus dem Werke von Koldewey und Puchstein. Das Material wurde auf einer auf Kosten des Staates, des Hamburger Senates und des Arch.- u. Ing.-Vereins in Hamburg ausgeführten längeren Studienreise gesammelt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 374, 377.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Christuskirche zu Karlsruhe; Arch. Curjel & Moser. Mächtiger Centralbau aus rothem Sandstein in mittelalterlichen, frei entwickelten Bauformen mit kreuzförmigem Grundrisse, 67^{m} hohen Vierungsthurm und 4 Eckthürmen. 1400 Sitzplätze; Kanzel hinter dem Altar mit reich ausgebildeter Altarwand; über dem Konfirmandensaal und der Sakristei die Orgelempore. Weiträumige Emporen; amphitheatralisch ansteigende Sitzreihen im Schiffe. Elektrische Beleuchtung; reicher figürlicher Schmuck. Bausumme 540000 *M*. — Neben der Kirche ein Pfarrhausbau in einer der Kirche ähnlichen Ausführung; Baukosten 88000 *M*. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 38, S. 1, 11.)

Evang. Kirche in Langfuhr bei Danzig; Arch. Geh. Baurath Möckel. In frühgothischen Bauformen erbaute Kirche mit zweischiffiger Anlage, anliegendem $3{,}52^{m}$ breiten Seitenschiff und seitlich vorgelegtem 65^{m} hohen Thurm. Ausführung mit rothen Verblendziegeln, geputzten Blenden und Gesimsen und glasirten Bekrönungen. Sakristei und Konfirmandensaal zu beiden Seiten des Chores. Baukosten 250000 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 503.)

Neue St. Michaels-Kirche in Bremen. Arch. Jürgen Kröger änderte seinen im öffentlichen Wettbewerbe mit dem I. Preis ausgezeichneten Entwurf für die Ausführung entsprechend den Wünschen der reformirten Gemeinde ab, indem er ihn centraler gestaltete. 904 Sitzplätze; hinter dem freistehenden Altartische die erhöhte Kanzel, hinter dieser die Sängerbühne mit 72 Sitzplätzen. Die Sitzreihen des Schiffes steigen schräg an. Außenwände mit Backsteinen verblendet und durch Glasuren belebt; Architekturformen gothisch. Im Innern sind die tragenden Theile aus sichtbar gebliebenen Backsteinen hergestellt, die Gewölbeflächen zwischen ihnen geputzt und durch Malerei belebt; die Altarwand ist reich in Backsteinen aufgeführt. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 129.)

Wettbewerb für die Bebauung des Thomas-Kirchhofes in Leipzig. Es sollen Gebäude für die Generalsuperintendentur und für die Küsterei errichtet werden. Preise erhielten C. Weidenbach & R. Tschammer, A. Rossbach & R. Lucht und Schmidt & Johlige. Diese und einige andere Entwürfe werden veröffentlicht nebst dem Ausschreiben und dem Gutachten des Preisgerichtes. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister 1901, Bd. XIII, Heft 1, Nr. 145.)

Joseph Schmitz; von J. Groeschel. Mehrere zu den besten Leistungen des wohl nicht genügend bekannten Meisters gehörende Werke, meistens Kirchen und Ausstattungsgegenstände für solche, werden vorgeführt, so die neue Peterskirche in Nürnberg, die Klosterkirche der Töchter vom Heiligen Erlöser zu Würzburg, die St. Adalbertskirche zu Würzburg, die Pfarrkirche zu Wörth a. M., die Kirche zu Grünmorsbach, die Kirche zu Dorfprozelten, die Gruftkapelle der Familie Werner auf dem Friedhofe zu München, verschiedene Grabmäler, Altarleuchter, Monstranzen, Kruzifixe, Altäre u. s. w. Alle Formen zeigen romanische Bauformen und sind von großer Schönheit. — Mit Abb. (Kunst und Handw., Z. d. bair. Kunst.-Gew.-Ver. 1901, S. 337.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Wettbewerb für das Rathhaus für Dresden (s. **1901**, S. 491). Preisgekrönte und andere Entwürfe; Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister 1901, Bd. XIII, Heft 2 u. 3, Nr. 146, 147.)

Engerer Wettbewerb für ein Dienstgebäude des Patentamtes zu Berlin. Entwürfe von Baurath F. Schwechten, Arch. Solf & Wichards und Arch. Cremer & Wolfenstein. Solf & Wichards sollen mit Aufstellung eines endgültigen neuen Entwurfes beauftragt sein. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 442, 453.)

Wettbewerb für eine Volksbank für Mainz (s. **1901**, S. 347). 3 preisgekrönte, 2 zum Ankauf empfohlene und 15 andere Entwürfe; Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister 1901, Bd. XII, Heft 11 u. 12, Nr. 143, 144.)

Königliches Amtsgericht in Querfurt. Ganz einfacher zweigeschossiger Bau in Kalkbruchstein; innen Backstein-Verblendung; Sandstein zu den Umrahmungen, Baukosten einschließlich des Gefängnisses 300 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1061.)

Reichsbank in Köln; Arch. Hasak. Stattlicher Bau in frühgothischen Bauformen mit prächtigem Staffelgiebel; Vorderseite aus rothem Sandstein und reich verziert mit üppigem Laubwerk unserer heimischen Kräuter. Baukosten 690 000 *M*, d. i. 25 *M* für 1^{cbm}. — Mit Abb. (Baugew.-Z 1901, S. 1081.)

Bankgebäude. Gebäude der Rheinischen Creditbanken in Straßburg i. E., Heidelberg und Karlsruhe und des Bankhauses Grohe-Henrich in Neustadt a. H. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VII, Heft 12, Nr. 84.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Gebäude der Kölner Handelshochschule; Arch. Baurath Heimann. Prächtiger Neubau in gothischem Stile; 3 Geschosse mit reichem Giebel und 2 kleinen Thürmen; Backsteinreinbau; reiches Maßwerk der Fenster, 1489 qm Grundfläche mit 148 m Länge der Vorderseite. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1095.)

Höhere Mädchenschule in Wiesbaden; Arch. Baurath Genzmer. Ganz hervorragender dreigeschossiger Neubau, nach allen Seiten freistehend, mit eigenartigem durch die Lage bedingten Grundrisse mit einspringenden Flügeln. Spätgothischer Aufbau, durchsetzt mit Motiven aus der Zeit der deutschen Frührenaissance. Für den Giebel diente das Schifferhaus zu Mecheln als Vorbild, für andere Architekturtheile das Freiburger Münster und die Kirche in Kiedrich. Der bildnerische Schmuck ist der heimischen Pflanzen- und Thierwelt entlehnt. Vortrefflicher Grundriss, Aborte in allen Geschossen. Bebaute Fläche 1821 qm, umbauter Raum 36 000 cbm, Gesammtbaukosten 623 500 M, also 1 qm = 342 M und 1 cbm = 17,5 M. Gesammtkosten einschl. der inneren Ausstattung an Bänken u. s. w., Heizung, Entwässerung, Schulhof, Einfriedigungen und Platzregelung 710 000 M. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1900, S. 1165, 1200.)

Schulen. Von den folgenden Bauwerken werden die vollständigen Baupläne und Baubeschreibungen mit Angabe der Baukosten mitgetheilt. Lindner'sche höhere Mädchenschule in Straßburg i. E., von Arch. A. Nadler; Landschulgebäude in Holzhausen bei Leipzig, von Arch. Joh. Reichel; Gutenbergschule in Karlsruhe, Lindenschule daselbst und Friedrichschule daselbst, Arch. Stadtbaurath Strieder. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VII, Heft 10, Nr. 82.)

Augustinerschule in Friedberg (Hessen); Arch. F. Thyriot. Die Pläne für die für 730 Schüler bestimmte Schule sind 1898 in einem allgemeinen Wettbewerb erlangt. In einem eingeschossigen Anbau an das dreigeschossige Hauptgebäude befinden sich die Turnhalle und die Aborte, in einem besonderen kleinen Anbaue die Schuldienerwohnung. Bauformen der deutschen Frührenaissance mit besonderen hessischen Motiven, wie beschieferten Giebeln und Thürmchen. Sockel aus Basaltlava; Architekturtheile aus rothem Mainsandsteine; Flächen geputzt. Gesammtkosten einschließlich Bauleitung 345 000 M, d. i. bei einem Rauminhalte von 21 270 cbm für 1 cbm ausschließlich des Dachraumes 16,20 M und mit Einrechnung des letzteren 14,65 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, 429, 441.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Deutsche Heilstätte in Davos; Arch. Wetzel. Unmittelbar am Wald und 1595 m über dem Meer ist in der Nähe der Eisenbahnstation St. Wolfgang die Heilstätte für Lungenkranke mit 80 Betten errichtet. Die Gebäudeflucht liegt nach Süden; hier befinden sich alle Kranken- und Wohnräume mit dahinter liegenden Fluren. Grundriss ⊥-förmig; im Hinterbau, der übrigens auch ganz besonnt ist, liegen Speisesaal und Wirthschaftsräume. Die Anlage ist dreistöckig, der Hinterbau zweistöckig, mit Trennung der Männer von den Frauen. Ausgedehnte Liegehallen sind vor das Erdgeschoss gelegt, und zwar 2 Stufen tiefer als dieses, damit die Liegestühle nicht über den Brüstungen der Fenster hervorragen. Die Einrichtung aller Räume ist vorzüglich in jeder Hinsicht, ebenso die Einrichtungen für Wasserzu- und Ableitung, Beleuchtung usw. Alle Regeln der Gesundheitslehre sind auf das Gewissenhafteste bei diesem Bau berücksichtigt, sodass ein Musterbau geschaffen ist. Die Baumittel sind freiwillig in Deutschland und von den Kurgästen in Davos aufgebracht. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 334.)

Wohlthätigkeits-Anstalten. Augusta-Stift in Kottbus; Arch. Stadtbaumeister H. Richter. Gebäude an 2 Straßenzügen in spätgothischer und Renaissance-Architektur, enthaltend in einem vertieften und einem hohen Erdgeschoss und einem Obergeschosse 24 Wohnungen für bedürftige, würdige, in Kottbus geborene Damen der besseren Stände, welche monatlich noch 30 M Verpflegungsgelder erhalten. Jede Wohnung besteht aus Stube, Kammer und Küche. Sockelgeschoss mit rothen Backsteinen verblendet; Architekturtheile und Gewölberippen im Innern aus rothem Porphyr; Außenmauern der 2 oberen Geschosse glatt geputzt; Ornamente freihändig angetragen; Giebel der Gartenseiten aus Holzfachwerk; Ausstattung würdig und stilgerecht. Die Baukosten von 195 000 M, wovon 15 000 M auf die Einrichtung kommen, sind von einer Dame gestiftet. 1 cbm umbauten Raumes kostet ohne innere Einrichtung 20 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 345.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Engerer Wettbewerb für ein Central-Museum in Genf. Arch. Marc Camoletti in Genf bekam den 1. Preis, de Morsier & Weibel in Genf den 2. Preis. — Mit schönen Zeichn. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 38, S. 32, 41, 50.)

Richard Riemerschmid's Schauspielhaus in München (s. **1901**, S. 492); von Dr. Brecht. Schöne Darstellungen des Innern dieses in der gegenwärtigen baukünstlerischen Thätigkeit ganz vereinzelt dastehenden Gebäudes. Manches in der Ausführung dürfte nicht für Jeden verständlich sein. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1901, S. 281.)

Märkisches Museum in Berlin; Arch. Stadtbaurath Hoffmann. Bei Aufstellung der Pläne ist in glücklicher Weise von der nüchternen Regelmäßigkeit einer gleichartigen Architektur und eines einheitlichen Gebäudes mit gleichen Stockwerkshöhen und gleicher Achsentheilung abgewichen worden und es ist ein Bauwerk geschaffen, in dem die Räume jeder einzelnen Sammlung so gestaltet sind, dass die Ausstellungsgegenstände in der bezeichnenden Umgebung ihrer Zeit und in einer ihrer Eigenart entsprechenden Weise aufgestellt werden können. Aehnlich wie bei dem Museum in Zürich ist der Grundriss, der sich der Form des Bauplatzes eng anschließt, lebhaft gestaltet. Märkischer Backsteinbau, bei dem einzelne Theile altmärkischer Bauwerke aus verschiedenen Zeiten Verwendung fanden. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 357, 365.)

Städtisches Museum in Altona; Arch. Reinhardt & Süßenguth in Charlottenburg. Die Pläne zu dem Museum sind im Wege des engeren Wettbewerbes erlangt, nachdem ein 1896 ausgeschriebener allgemeiner Wettbewerb ein günstiges Ergebnis nicht geliefert hatte. Grundriss ⊥-förmig; die Größe des Bauplatzes macht eine Erweiterung der Anlage jederzeit möglich; nordische Renaissanceformen; zum Sockel Basaltlava, zum aufgehenden Mauerwerke Rathenower Ziegel und schlesischer Sandstein; massive Betondecken, zum Schmuck unterspannt mit Rabitzgewölben. Durch eine wohldurchdachte Aufstellung der Ausstellungsgegenstände ist es gelungen, ein anschauliches Bild von der Lebensweise der Bevölkerung Schleswig-Holsteins und von der heimischen Thierwelt zu geben. Bebaute Grundfläche 1738 qm, umbauter Raum 30495 cbm, Baukosten 540000 M, also für 1 qm 310 M und für 1 cbm 17,70 M. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 393, 401.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Internationale Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen in Berlin 1901 (s. **1901**, S. 493). (Deutsche Bauz. 1901, S. 342, 383, 470.)

Ausstellung der Künstler-Kolonie in Darmstadt 1901; von Baurath A. Lambert. Die von den einzelnen Künstlern nach ihrem ureigensten Geschmack entworfenen und errichteten Gebäude sollten in sich den Sieg des modernen Geistes über eine morsche Ueberlieferung verkörpern. Bezeichnend für die Geistesrichtung, die das eigenartige Schaffen beseelte, dürfte folgende Inschrift sein: „Erhebe dich, philisterhafte Kröte, damit die Langeweile nicht ertöte des flachen Hirnes letzte Regung, denn Leben ist Bewegung!“ Lambert unterscheidet 3 Hauptarbeiten in dieser Schöpfung: die allgemeine Anlage, den architektonischen Theil und die innere Ausstattung. Auf die Beschreibung der häufig fremdartig berührenden, aber auch mannigfache Schönheiten aufweisenden Bauwerke kann hier nicht weiter eingegangen werden. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 38, S. 77, 87, 99.) — Dsgl.; von Leipheimer. Geschichte der Entwickelung der Künstler-Kolonie und Schilderung ihrer Mitglieder. Die Ausstellung soll dem Volk ein bleibendes Bild von moderner Kultur und modernem künstlerischen Empfinden geben. Diesem Zwecke dienen 1) eine Halle als Sammelplatz der eigenartigsten und künstlerisch vollendetsten Schöpfungen der Kolonie, 2) einfache und reich ausgestattete Familienhäuser, welche in überzeugender Weise die Grundsätze des künstlerischen Empfindens zum Ausdruck bringen, 3) eine vorläufige Halle für beste neuzeitliche Flächenkunst. Die Wohnhäuser sind vollständig eingerichtet, sodass sie unmittelbar nach dem Schlusse der Ausstellung von den Besitzern bezogen werden können. — Mit Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1901, S. 249, 289.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Festhütte und Festsaal des Eidgenössischen Schützenfestes in Luzern 1901; Arch. H. Siegwart. Großer Holzbau, bekleidet durch Cementplatten mit Drahteinlage; eigenartige Schauseite nach Art der mittelalterlichen Burgen. Im Festraume können 4500 Personen zugleich gespeist werden. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 38, S. 57.)

Privatbauten.

Wohn- und Geschäftshäuser. Die Wohnhäuser des „Kieler Bau- und Spar-Vereins“; Arch. Stadtbauinsp. Pauly. 14 viergeschossige Vier-Familienwohnhäuser mit einem gemeinschaftlichen Binnenhofe sollen auf einem Bauplatze von 70×45^{m} zu stehen kommen. Zunächst sind 6 Häuser gebaut für rd. 170000 ℳ (ohne Bauplatz); 1^{cbm} umbauten Raumes stellt sich auf 13,30 ℳ. Einfache, aber ansprechende Ausführung; gute Grundrisse. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 413.)

Geschäftshaus und Café Hohenzollern in Beuthen; Baumeister J. Wygasch. Langgestreckter Renaissancebau in Cementkunststein mit Eisenverbindungen; im Erdgeschosse Restauration und Läden, in 2 Obergeschossen und im ausgebauten Dachgeschosse Wohnungen. Baukosten einschl. Grunderwerb 500000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1027.)

Wohnhaus Poser in Eisenach; Arch. Adami. Dreigeschossiges Gebäude an der Kreuzung zweier Straßen; in jedem Geschosse Wohnung von 6 Zimmern. Dunkeler Flur. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1452.)

Wohnhaus Kohlhaas in Köln; Arch. Mennicken. 2 Einfamilienhäuser von je 136^{qm} Fläche, in allen Theilen feuersicher, mit Erdgeschoss und 2 Obergeschossen. Reiche innere Ausstattung; Schauseite mit Ziegelverblendung und reichem Cementverputze. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1265.)

Villen und Wohnhäuser. Vollständige Zeichnungen nebst Baubeschreibungen und Baukosten werden mitgetheilt von einer Anzahl Villen, ferner von dem Post- und Wohngebäude der Anhalter Blei- und Silberwerke in Silberhütte und dem Verwaltungsgebäude der Aktienbrauerei in Thale. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Häberle 1901, Bd. VII, Heft 9, Nr. 81.)

Brauerei-Anwesen Fr. Höpfner in Karlsruhe; Arch. Kossmann. Eingehende Beschreibung der umfangreichen Anlage: Maschinenhaus, Brauhaus, Darrenbau, Mälzerei, Eiskeller, Wohnungen, Keller, Kesselhaus. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Häberle 1901, Bd. VII, Heft 11, Nr. 83.)

Villa in Doberan; Arch. H. Rieske. Einfamilienhaus in Backsteinreinbau. Baukosten einschl. Bauplatz 20000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1286.)

Romanischer Neubau gegenüber der Kaiser Wilhelm-Gedächtniskirche zu Berlin; Arch. Schwechten. Große Baugruppe mit Binnenhof; die Ausbildung der drei einheitlich behandelten Schauseiten schließt sich dem Stile der Kirche an. Im Erdgeschoss ein großes Café mit Konditorei, ferner die Geschäftsräume der Dresdener Bank und 3 Läden; in den 3 Obergeschossen 8 Wohnungen. Schauseiten in Basalt, rheinischem Tuffstein und Sandstein und reich geschmückt; vornehme innere Ausstattung; Baukosten rd. 1 Mill. ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1299.)

Kaiser Friedrichshaus in Ulm; Arch. Singer. Viergeschossiger reicher Eckbau in gothischen Bauformen eines Nürnberger Hauses; im Erdgeschosse Café und Konditorei nebst Wintergarten, in den 3 Obergeschossen je 1 Wohnung; Schauseiten mit reich ausgebildetem Giebel und mit Thürmchen; Ausführung in Sandstein. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1129.)

Haus der „Allgemeinen Zeitung“ in München; Arch. Martin Dülfer. Ganz eingebautes schmales, aber sehr tiefes Gebäude mit 2 großen Höfen und 2 kleinen Lichthöfen; im Erdgeschoss und Zwischengeschosse nach der Straße zu 5 Läden, nach hinten zu ebenso wie im ganzen 1. Obergeschosse die vielverzweigten Räume für den Betrieb der Zeitung; im 2. und 3. Obergeschosse große Wohnung des Besitzers. Hervorragend an dem Bauwerk ist die verschiedenartige Behandlung des Putzes mit den reichen Ornamenten und der energischen Verwendung der Farben in goldenen, gelben, blauen, schwarzen, grünen und anderen Tönen. Die Bauformen kann man füglich als „hypermodern“ bezeichnen, ob aber die kühne Annahme, dass dieses Gebäude den Beginn einer neuen Zeit in der Baugeschichte Münchens bezeichne, sich verwirklichen wird, erscheint doch zweifelhaft. Die Einrichtung des mächtigen Gebäudes scheint übrigens allen Anforderungen zu entsprechen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 369.)

Wohn- und Geschäftshaus O. Wrede in Berlin, Landsberger Str. 100; Arch. Strache und Fleck. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 905.)

Villa Adami in Eisenach; Arch. Adami. Im Erd- und Obergeschosse je 1 Familienwohnung; Baukosten 46 000 ℳ oder für 1^{qm} 218 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 921.)

Villa Junghanns bei Kosswein i. S.; Arch. R. Wedel. Freistehender, malerischer Renaissancebau. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 957.)

Wohnhaus Schröder-Poggelow in Berlin; Arch. B. Ebhardt. Auf dem sehr schmalen und tiefen Grundstücke von 1070^{qm} Fläche ist unter schwierigen Verhältnissen das zweigeschossige Wohnhaus, das außer den Wohnräumen viele Räume für eine großartige Geselligkeit bieten muss, errichtet. Romanische Architekturformen mit modernen Anklängen; vornehme Ausstattung; vorzüglicher Grundriss. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 381.)

Hochbau-Konstruktionen.

Koenen'sche Plandecke. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1255.)

Entseuchende Wandanstriche; nach einem Vortrage von Dr. Jacobitz. Drei Arbeiten haben sich mit der vorliegenden, besonders für Krankenhäuser wichtigen Frage beschäftigt. Deycke hat Amphibolinfarben untersucht, Heimer Zonkafarben, Bosco Lackfarben, Leimfarbe, Papiertapeten, Stuck, Kalkputz und groben Mörtel. Bei den im hygienischen Institut in Halle angestellten Versuchen, die sich auch auf andere Farben, wie Oelfarbe mit Bleiweiß und Zinkweiß usw. erstreckten, hat sich die Porzellan-Emaillefarbe als das geeigneteste Hülfsmittel zur Bekämpfung der ansteckenden Krankheiten erwiesen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 338, 348.)

Freitragende, massive Wände und Verblendwände nach Prüss (s. **1901**, S. 495). Ein Bandeisennetz von rd. 0,5 ^{m} Maschenbreite wird mit hochkantig gestellten Ziegeln oder besonderen Platten ausgemauert. Solche Wände sind schon als Ersatz massiver Umfassungswände für kleinere Wohngebäude, Schuppen, Baracken u. s. w. verwendet. Beschreibung der Ausführung. Es soll dabei das Grundmauerwerk ganz (!) fehlen können, was wohl zu Zweifeln Veranlassung giebt. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 113.)

Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen (s. **1901**, S. 514). — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 109, 117, 123.)

Neuer Mauerdübel von Dr. Katz in Weiblingen. Ein „Dübelstein" genannter Holzklotz ist mit einem geriffelten Betonquäderchen durch vier lange wellenförmige Nägel fest verbunden; der Dübelstein wird eingemauert. Darstellung verschiedenartiger Verwendung. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 119.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Bismarck-Denkmal in Berlin; Bildhauer Prof. R. Begas, Arch. Reg.-Baumeister Teubner. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1233.)

Kaiser Wilhelm-Denkmal in Halle; Arch. Prof. B. Schmitz, Bildhauer Prof. P. Breuer. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 493.)

Vermischtes.

Zur Erinnerung an Eduard Knoblauch; Festrede von Prof. P. Wallé. Fesselnder Ueberblick über die vielseitige Thätigkeit des Künstlers, eines der besten und würdigsten Vertreter der alten Berliner Schule. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 486, 489.)

Reiseeindrücke aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika; von Prof. Bluntschli. Der Verfasser gehörte zu denjenigen Künstlern, denen bei dem Wettbewerbe zu Plänen für die Universität von Californien in Berkeley von Frau Phöbe Hearst eine kostenfreie Reise nach Californien bewilligt war. Fesselnde Beschreibung der Reise und vieler hervorragender amerikanischer Bauten. — Mit guten Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 38, S. 23, 35, 45, 113, 125, 134.)

Entwickelung und Bedeutung des modernen Theaters als einer sozialen Wohlfahrts-Anstalt; von Albert Hoffmann. Geschichte des Theaters; das Theater Richard Wagners; das Prinzregenten-Theater in München; die antike Bühne und die Möglichkeit ihrer Verwerthung für ein modernes Volkstheater. Der sehr lesenswerthe Aufsatz ist ausgestattet mit einer großen Zahl von Plänen von antiken und modernen Theatern. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 405, 417, 465, 473, 481.)

Frauenarbeiten. Leistungen der Schule von Maximilian Dasio in München in den graphischen Künsten und im Entwerfen für dekorative Arbeiten, Tapeten, Buchzier, einfache Geräthe und Schmuck. — Mit Abb. (Kunst und Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1901, S. 264.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung,

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Bedienung der Feuerungen und Schutz der Arbeiter. Verschiedene Arten der mechanischen Bedienung der Feuerungen. 1) Beschickung der Rostfläche durch Doppelthür (Doppelschieber): bei der Anordnung von H. Böttger sinkt durch Oeffnen der Thür die den Brennstoff tragende Platte, auf die Thür sich auflegend, herab, sodass dem Herde Brennstoff zugeführt wird, ohne dass größere Luftmengen einströmen. 2) Beschickung fahrbarer Roste: G. Büchner lässt den fahrbaren Rost an der Rückseite an einen Pendelrost sich anlegen; eine Verstellung des Rostes gestattet eine beliebige Heizwirkung. 3) Beschickung der Rostfläche durch einen hin- und hergehenden Kolben, der den aus dem Schütttrichter niederfallenden Brennstoff dem Roste zuführt. 4) Beschickung der Rostfläche durch hin- und hergehende Schieber: E. Efrain zerkleinert mittels Walze den Brennstoff, der nun auf eine schräge Bodenplatte fällt; Schieber stoßen ihn auf der Schürplatte langsam in den Feuerraum; wenn der Dampfdruck im Kessel eine bestimmte Grenze überschreitet, wird die Vorrichtung zum Vorstoßen des Brennstoffes ausgelöst. W. Holdinghausen führt den Brennstoff aus dem Fülltrichter durch eine Walze einem Vorraume zu, von dem aus er durch einen Flügel auf den vorderen Theil des Rostes geschleudert wird, um endlich von einer Platte mit maulartigem Endstücke nach dem hinteren Theile des Rostes geschoben zu werden. 5) Vorschnellen mit Beschickung auf die Rostfläche: M. Grebe schleudert mit einem zwischen dem Beschickungstrichter und der Lagerplatte die Kohlenschicht durchbrechenden Bügel den Brennstoff in den Feuerraum; Geipel & Longe lassen den Brennstoff aus einem Fülltrichter auf eine hin- und herbewegte Platte fallen, die ihn gegen eine Daumenscheibe drückt, von der er dann in den Feuerraum geschleudert wird; ähnlich sind die Anordnungen von Leach, Ruppert und Whittacker. 6) Beschickung der Rostfläche mittels Wagens: H. Hofmann füllt aus einem Fülltrichter einen auf Laufschienen über den Rost fahrbaren Wagen, dabei dreht sich eine Welle, die durch ihre sternförmige Gestalt die Kohle gleichmäßig über den Rost ausbreitet; ähnlich ist der von Strupler angegebene Kohlenaufschütter. 7) Beschickung der Rostfläche mittels Förderschnecke: H. Williams lässt die Kohlen sich aus einem Vorrathsbehälter über eine Rutschbahn nach einem unter der Feuerung liegenden Kanale bewegen, in dem dann ein endloses Förderband durch Schaufeln den Brennstoff in einen senkrecht stehenden Kanal befördert, der die Rostfläche in ihrer Mitte theilt, sodass der Brennstoff in dem Schlitz in die Höhe steigt und sich über die beiden etwas schräg abfallenden Rosthälften verbreitet; die Underfeed Stoker Comp. (s. **1901**, S. 498 u. 536) benutzt eine Schnecke mit einer das Gehäuse kühlenden, die Schnecke umhüllenden Luftkammer. 8) Beförderung des Brennstoffes in die Feuerung mittels Kette: zur gleichmäßigen Vertheilung des Brennstoffes bringen die Deutschen Babcock & Wilcox-Dampfkesselwerke hinter dem Fülltrichter und ebenso hinter dem Roste je einen Abstreifer an, wobei letzterer den noch nicht voll-

ständig verbrannten Brennstoff in einen hinter dem Aschenfall befindlichen Kanal bringt; Reynolds-Ward bläst den zerkleinerten Brennstoff, nachdem er aus dem Fülltrichter in einen Vorraum herabgefallen ist, durch zugeführten Wind in die Feuerung, wobei durch einen Anschlag eine gleichmäßige Vertheilung über die Feuerung erfolgt. 9) Schrägrostfeuerungen mit theilweise fest angebrachten, theilweise bewegten Roststäben: zwischen den festliegenden Roststäben wird der andere Satz von Stäben hin- und herbewegt, während ein auf der Feuerplatte hin- und herbewegter Schieber dem Roste den Brennstoff aus einem Fülltrichter zuführt; diese Anordnung ist von J. Pool ausgeführt. 10) Kreis- oder ringförmig sich drehende Roste: der von Ch. Groll angegebene Rost dreht sich langsam um seine Mittelachse; die Beschickungsvorrichtung besteht aus einem Behälter mit Vertheilungswalze, die durch Oeffnungen die Kohle in eine Anzahl geneigter Fächer liefert; diese Fächer sind von verschiedener Breite, um die Beschickung der kreisförmigen Rostfläche gleichmäßig zu bewirken. 11) Schlackenbrechvorrichtungen: K. Twer macht den Rost zweitheilig; jede Hälfte kann nach unten geklappt werden, wobei kegelförmige Zinken in die Rostspalten treten und so die noch hängen gebliebene Schlacke abstoßen; damit beim Schlacken der Brennstoff nicht herabfällt, werden zwischen Kohle und Schlacke Eisenstäbe gestoßen. Die Anordnung von J. Esterer unterscheidet sich dadurch, dass der Rost festliegt und die Reinigungszinken bewegt werden; J. Kudlicz bearbeitet den Rost mit mehreren Schürmessern. 12) Verschiedenes: der Feuerdämpfer für Dampfkesselheizungen nach Chr. Vollmar soll die Gefahr beseitigen, die dann eintritt, wenn das Wasser im Kessel unter eine gewisse Grenze herabsinkt; dazu öffnet ein auf dem Wasser des Kessels liegender Schwimmer bei zu starkem Herabsinken eine Klappe, wodurch Sand auf das Feuer fällt und es auslöscht. Zum Schutze der Arbeiter gegen die Strahlwärme ordnet M. Gehre hinter der Feuerthür, die mit Klappen zum Einbringen der Feuergeräthe versehen ist, weitere Klappen oder Schieber an. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 549, 572, 586, 602.)

Kohlenspar-Einrichtung für Dampfkesselfeuerungen von F. Kaučić. Beim Oeffnen der Feuerthür behufs Beschickung des Rostes wird der Essenschieber in seine tiefste Stellung gerückt, um das Einströmen kalter Luft in den Feuerraum zu verhindern, beim Schließen der Thür wird er wieder gehoben, sodass genügende Verbrennungsluft in den Feuerraum gelangt. Allmählich sinkt der Essenschieber dann entsprechend der Vergasung der Kohle wieder herab. Die Regelung dieser Bewegung erfolgt durch einen Dampfsteuerhahn, eine Umsteuervorrichtung und einen Dampfcylinder, dessen Kolben mit dem Essenschieber verbunden und mit einer Flüssigkeitsbremse versehen ist. — Mit Abb. (Bair. Ind.- und Gwbl. 1901, S. 241.)

Wärmeschutz für Dampfleitungen; Vortrag von Schübler. Wird eine Dampfleitung nur zeitweilig betrieben, so ist durch Rechnung festzustellen, ob eine Isolirung sich bezahlt macht. Als Anhalt hierfür kann dienen, dass bei Tag- und Nachtarbeit ohne Sonntagspause eine gute Isolirung sich bei einer Rohrleitung von 80 mm Durchmesser in 3 Monaten bezahlt macht, wenn der Kohlenpreis 10 ℳ für 1 t beträgt. Verschiedene Isolirarten und Isolirstoffe und Ergebnisse ausgeführter Isolirungen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1393.)

v. Rekowsky's Präcisions-Regelung für Oefen von Warmwasserheizungen. Die gebräuchlichen Anordnungen haben den Nachtheil, dass beim Auswechseln der Stopfbüchsenpackung ein Nachziehen der Stopfbüchsen nothwendig wird und hierbei die gänzliche Entwässerung des Ofens u. s. w. erfolgen muss; diese Nachtheile sind bei der vorstehenden Anordnung durch eigenartige Ausbildung des Ventilcylinders vermieden. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 244.)

Theorie der Rippenheizkörper. P. Schröter stellt im Anschluss an den Aufsatz von G. Rothgießer (s. **1901**, S. 352) folgende Sätze auf: 1) geringe Wandstärke trägt wenig zur Erhöhung der Wärmeabgabe bei, die gusseisernen Heizkörper haben nur 4 bis 6 mm Wandstärke; 2) Bewegung des Heizmittels findet sich bei allen Heizkörpern; 3) bei Niederdruckdampfheizungen erhält man stündlich für

1 qm Radiatorheizfläche	(40,0 bis 42,0 kg Gewicht)	: 800—900 WE.	und 14,50—18 ℳ Anschaffungskosten,
1 „ Rippenofen	(16,5 „ 17,5 „ „)	: 500—550 „	„ 4,50— 5 „ „
1 „ Rippenrohr	(17,0 „ 18,0 „ „)	: 625—700 „	„ 3,80—4,66 „ „

4) Hohlrippen oder Rohre von rechteckigem Querschnitte sind unmittelbare Heizflächen, Rippenheizkörper bilden eine Vereinigung von Rohr- und Rippenheizflächen.

An Raum erfordern die Heizkörper bei einer stündlichen Wärmeabgabe von 4000 WE.

gusseiserne Rippenofen (niedrig),	bei 8 qm Heizfläche	: 0,25 qm Bodenfläche	und 0,180 cbm Raum
„ „ (hoch),	„ 8 „ „	: 0,25 „ „	„ 0,220 „ „
„ Radiator (600 mm „),	„ 5 „ „	: 0,50 „ „	„ 0,300 „ „
„ (1200 „ „),	„ 5 „ „	: 0,224 „ „	„ 0,265 „ „

Vergleichende Zusammenstellung der Wärmeabgabe verschiedener gusseiserner Heizkörper bei Heizung durch trockenen Dampf. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 217.)

Luftumwälzungsverfahren für Niederdruckdampf-Heizkörper (s. **1901**, S. 499). A. Steiner macht darauf aufmerksam, dass bei Anwendung niederer Heizflächenwärme der Unterschied in der Wärmeabgabe für 1 qm Heizfläche bei der dampfberührten Fläche gegenüber der Warmwasserheizfläche wegfällt, also auch der Preisunterschied der Heizflächen einer Luftumwälzungs-Heizfläche dem einer Warmwasser-Heizung gleich wird. Besondere Vortheile der Warmwasser-Heizung gegenüber anderen Heizungen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 221.) — M. Haller tritt diesen Ausführungen entgegen. Wenn bei Dampf- und Warmwasser-Heizkörpern die größte Außenwärme von 90° nicht überschritten werden soll, ist die niedrigste Wärme bei Niederdruckdampf-Heizkörpern 86° und bei Warmwasser-Heizkörpern 60°, also ist die mittlere Erwärmung 88° bezw. 75°. Darnach ist die Wärmeabgabe im ersteren Falle günstiger. Die übrigen von Steiner der Warmwasser-Heizung zugeschriebenen Vortheile erkennt Haller ebenfalls nicht an. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 272.)

Versuche über Fensternischenheizung; von Prof. v. Esmarch. Die Anbringung der Heizkörper in den Fensternischen ist nicht allein der Raumersparnis wegen, sondern auch deshalb ausgeführt, weil man eine Beseitigung lästiger Zugerscheinungen vom Fenster her erhoffte. Zu Versuchen über diese Wirkung wurde ein Zimmer von rd. 80 cbm Rauminhalt und 5,8 qm Fensterfläche in der 60 cm dick aus Tuffstein hergestellten Außenwand genommen; an allen anderen Seiten und auch oberhalb und unterhalb befanden sich geheizte Räume. Die in den zwei Fensternischen aufgestellten Rippenheizkörper einer Warmwasserheizung erzeugten überall im Zimmer eine sehr gleichmäßige Erwärmung. Die an den

Fensterflächen sich abkühlende Luft tritt nach kräftiger Mischung mit der von den Heizkörpern kommenden warmen Luft wieder erwärmt in das Zimmer, sodass sich keine kalte Luftschicht am Fußboden bildet. Zum Schutze gegen die in Höhe des Fenstersockels in das Zimmer strömende Luft sind Schutzvorkehrungen angezeigt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 285.)

Staub auf Heizkörpern und sein Einfluss auf die Reinheit der Raumluft. Nach Nußbaum enthält der feine Staub in großen Mengen Pferdekoth und ist reich an hygroskopischem Wasser und an Kleinlebewesen. Beim Anheizen entwickelt sich aus dem Staub Ammoniak, das den üblen Geruch und eine Reizung der Schleimhäute veranlasst. Die Heizkörper sind also vor dem Anheizen von Staub zu reinigen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 271.)

Dampfsammelheizung mittels Kachelheizkörper von E. Pfyffer & Co. Die Dampfröhren der Heizkörper werden vollständig mit Kacheln umkleidet, daraus ergiebt sich eine geringere Oberflächenerwärmung. Hervorgehoben werden ferner die Schönheit und das Wärmeaufspeicherungs-Vermögen dieser Heizkörper. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 273.)

Dampfkreislauf von A. Krantz (s. **1901**, S. 352); von Pakusa. Das am Ende der Verbrauchsstelle erhaltene Kondenswasser sammelt sich in einer geeigneten Vorrichtung als Wassersäule an, die durch ihr Gewicht im Vereine mit der auf ihr lastenden Dampfspannung den Kesseldruck überwindet und so das Kondenswasser in den Kessel gelangen lässt, sodass ein geschlossener Umlauf erzielt wird. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 221.)

Kondenswasser und die Einrichtungen zu seiner Wiedergewinnung (vgl. **1901**, S. 84); von O. Marr. Die Kondenswasserableiter sind nach 3 Anordnungen gebaut: 1) Ausdehnungs-Kondenswasserableiter, 2) offene Kondenseinrichtungen mit Glocke, 3) geschlossene Kondenstöpfe mit Schwimmer. Von den ersten sind beschrieben die Anordnungen von Walz, Kuhlmann, Heintz, von den zweiten die Ausführungen von Funcke & Kullig, von den dritten die Anordnungen von Nachtigall & Jakoby, Dreyer, Rosenkranz & Droop, Gebr. Körting, Schumann & Co., Hammelrath & Co. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 237, 253.)

Wassergas, seine Herstellung und Verwendung (vgl. **1900**, S. 268); von Kulse. Geschichtliche Angaben über die Erfindung; Eigenschaften; die Vor- und Nachtheile; das neuerdings von Ing. Dellwick angegebene und von Dr. Fleischer vervollkommnete Verfahren, bei dem mit stark gepresster Luft gearbeitet wird. Das hiernach erzeugte Wassergas verwendet man beim Schweißen von Metallen, beim Härten von Sägen u. s. w., beim Hart- und Weichlöthen. Auch in der Beleuchtung ist die Verwendung von Wassergas empfehlenswerth, da die Kosten für 1000 NK. für 1 Stde betragen bei

Petroleum	86,6	₰
Retortengas im Schnittbrenner	80	„
„ „ Argandbrenner	71	„
„ „ Regenerativbrenner	37	„
„ „ Auerbrenner	22,4	„
Wassergas im Auerbrenner	8,5	„

Endlich ist auch für Heiz- und Kraftzwecke die Benutzung des Wassergases aussichtsreich. (Bair. Ind.- u. Gewbl. 1901, S. 231.)

Heizung der Eisenbahnwagen auf der Pariser Weltausstellung 1900 (s. **1901**, S. 527). Die ausgestellten Heizanlagen lassen sich in vier Gruppen eintheilen, nämlich 1) die anfänglichen Heizeinrichtungen, 2) die Heizung mit Wärmeröhren, 3) die Heizung mit Dampf oder mit Dampf und Wasser, 4) elektrische Heizung. Unter den anfänglichen Heizungen werden die Heizung mit Warmwasserbehältern, mit essigsaurem Natron, mit chemischen Heizziegeln und mittels Ofen besprochen. — Von den Heizungen mit Wärmeröhren ist genauer angegeben die Heizung der französ. Nordbahn mittels Röhren zum Umlauf von warmem Wasser, bei der die Erwärmung des Wassers in einem Kessel mit innerer Feuerung erfolgt. Die Heizanlagen der Ostbahn sind nur in Einzelheiten von denen der Nordbahn verschieden. Der Wasserumlauf kann in jedem Heizkörper unabhängig von den anderen Heizkörpern geregelt werden. Die Westbahn benutzt einen Ofen mit Schlangenrohr zur Erwärmung des durchfließenden Wassers. Um ein Einfrieren des Wassers zu vermeiden, wird in der neueren Zeit Glycerin verwendet. — Heizung mit Dampf ist bei einigen französischen Gesellschaften eingeführt. Die Schlafwagengesellschaft entnimmt den Dampf der Lokomotive und verwendet dabei eine Körting'sche Strahlpumpe. Die Heizkörper bestehen aus Bronze und liegen unter dem Fußboden. Einen wesentlichen Bestandtheil dieser Anlagen bilden die zwischen den einzelnen Wagen sitzenden Kuppelungen. Die Ostbahn hat seit mehreren Jahren eine Heizung, die in einer Verbindung von gepresster Luft und Dampf besteht. Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn erhitzt in den Heizkörpern das Wasser durch einen Dampfstrom. Grouvelle und Arquembourg führten Niederdruckdampfheizungen für die Beheizung von Eisenbahnwagen vor. In Deutschland, Oesterreich und Ungarn ist die von Haag getroffene Einrichtung der Dampfheizung allgemein eingeführt. Aehnlich sind die bei den niederländischen, russischen und schweizerischen Bahnen gebräuchlichen Dampfheizungen. — Die elektrischen Heizungen sind nur kurz erwähnt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 427, 494.)

Fabrikheizungen (s. **1901**, S. 499); Vortrag von Marr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 961.)

Erwärmung des Prunksaales der K. K. Hofbibliothek in Wien beim Besuche des deutschen Kronprinzen am 14. April 1901; von Prof. Ed. Meter. Die vorübergehend eingerichtete Heizanlage konnte als Heizmittel den Dampf von 4 ^{at} Spannung aus der Heizanlage für die neue Hofburg entnehmen. Ausgiebige Heizflächen (300 ^{qm} Rippenheizrohre) wurden in der Mitte des Saales dicht über dem Fußboden verlegt und durch eine Dauerheizung erwärmt, damit auch die Umfassungsmauern eine Durchwärmung erfuhren. Am 29. März wurde der Heizbetrieb, dessen stündliche Leistung 200000 WE. betrug, begonnen und bis zum 7. April Tag und Nacht ununterbrochen unterhalten, dann wurde, da nun eine Raumwärme von 28^0 C. erreicht war, bis zum 12. April ein zwölfstündiger Tagesbetrieb eingeführt. Am 12. April Morgens 6 Uhr wurde die Heizung unterbrochen, sodass am Empfangstag am 14. April Nachm. 6 Uhr die gewünschte Raumwärme von 20^0 C. vorhanden war. Die mittlere Außenwärme war für diesen Zeitraum 8,5^0 C. Bei Beginn des Heizbetriebes war der Feuchtigkeitsgrad 70 $^0/_0$, dieser Prozentsatz wurde durch Dampfzuführung aus der Heizung aufrecht erhalten. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 290.)

Fernwasserheizung; von Obering. Pichelmann. Bisher sind in Deutschland Fernheizwerke fast ausschließlich mit Hochdruckdampf ausgeführt. Die Anlage von Fernwarmwasserheizungen wird dann möglich, wenn das Warmwasser von der Erzeugungsstelle nach den Verbrauchsstellen auf mechanischem Wege durch Pumpen gedrückt und nach den Pumpen zurückgedrückt werden kann, ohne dass die Wasserwärme den sicheren Gang der Pumpen beeinträchtigt. An Beispielen werden Pumpenarbeit, Leitungsquerschnitte und Wärmeverluste auf den Zuleitungsstrecken dargelegt. Dann wird die Frage beantwortet, ob und mit welchem Vortheile die Fernwarmwasserheizung

benutzt werden kann, um bei größeren Dampfmaschinenanlagen die verlorene Wärme mit wirklichem Nutzen zu gewinnen. Hieran knüpfen sich Bemerkungen von Rietschel, Pfützner, Bruns u. A. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 292.)

Gegenwärtiger Stand der Heizungs- und Lüftungstechnik; Vortrag von Rietschel. Die Heizungs- und Lüftungstechnik hat sich den anderen technischen Gebieten ebenbürtig ausgebildet; die Niederdruckdampfheizung, eine Errungenschaft der neueren Zeit, hat eine bessere Durcharbeitung der anderen Heizungen hervorgerufen; jetzt beginnen die Fernheizungen eine größere Bedeutung zu gewinnen, ebenso die mit billigem Nutzgase betriebenen Gasheizungen, auch scheint eine Verbindung der Heizung mit der Beleuchtung sich zu empfehlen. Hinsichtlich der Lüftung kann noch mehr als bisher geschehen, so insbesondere bezüglich der Lüftung von Schiffsräumen; das Kühlen der Räume ist zwar mit großen Kosten verbunden, dürfte aber doch häufiger in Anwendung kommen. Angaben über die Art der Vergebung der Arbeiten und über die Ausführung. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 260.)

Lüftung.

Lage der Luftabzüge (s. **1901**, S. 355); von H. v. Seiller. Es wird den Ausführungen von Nußbaum entgegengetreten. Das Abführen des an den Außenwänden niedersinkenden Luftstromes durch Kanäle in der Außenwand ist kostspielig, da es für jeden Raum einen Luftsauger bedingt. Liegt die Wärmequelle an der Innenwand, so wird der an der Außenwand abgekühlte Luftstrom über dem Fußboden zur Wärmequelle zurückkehren; liegen dagegen die Heizflächen an der Außenwand, so strömt die warme Luft an der Außenwand gegen die Decke, sinkt an der Innenwand herab und gelangt über dem Fußboden nach der Außenwand. Die Luftströmungen an der Außenwand, das Herabsinken der Abluft an den Fenstern und das Aufsteigen der Frischluft erfolgen dann nicht, es tritt vielmehr eine Mischung derselben ein, ebenso vermengen sie sich, wenn die Mündungen der Kanäle sich in geringer Entfernung von einander befinden. Liegen die Wärmequellen an der Innenwand, so ist es am besten, den kalten Luftzug am Boden dadurch zu vermeiden, dass die Abluft durch Kanäle den Wärmequellen oder einem in der Innenwand über Dach führenden Abluftkanale zugeführt wird. Den Vorschlag von Ritt, einen Sammelkasten an die Außenwand zu legen und von diesem den Abluftkanal in's Freie gehen zu lassen, verwirft Seiller, der die Abzugsschläuche lieber in den Seitenmauern anbringt. Ferner macht er darauf aufmerksam, dass Ritt die Betrachtung nur auf Luftheizungen beschränkte, während Nußbaum die Stellung der Abluftkanäle bei Lüftungsanlagen betrachtet. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 240.) — F. Lesup hält ebenfalls die von Nußbaum vorgeschlagene unmittelbare Abführung der Abluft in's Freie mittels Luftsaugers allgemein nicht für ausführbar, und zwar wegen des nicht zu vermeidenden Geräusches. Er leitet seit längerer Zeit in solchem Falle die an den Außenwänden entnommene Abluft unter dem Fußboden her nach einer Innenwand und führt die Kanäle in einen für mehrere Räume gemeinsamen Abluftschacht, in dem ein Heizkörper die treibende und saugende Kraft liefert. In anderen Fällen vereinigt er die Kanäle auf dem Dachboden und legt den oberen Theil des Schachtes um den hier aus Eisenblech hergestellten Schornstein. — Mit Abb. (Ebenda, S. 243.)

Gedanken und Vorschläge über Heizanlagen; von E. Ritt. Ritt macht im Gegensatze zu dem Nußbaum'schen Vorschlage (s. vorstehend) zwei Vorschläge, um die mit jener Anordnung verbundenen Schwierigkeiten zu vermeiden. Entweder verlegt er den Warmluftkanal in eine seitliche Innenwand und fängt die an der Außenwand herabsinkenden Luftströme durch Sammelkästen an der Außenwand auf und leitet sie durch Abluftkanäle an der Außenwand oder auch in den Innenwänden in's Freie, oder er lässt, wenn die Heizkörper in die Fensternischen gelegt sind, den an der Außenwand angebrachten Sammelkasten zur Vertheilung der Warmluft dienen, die sich mit den an den Fenstern herabsinkenden Luftströmen vermischt, sodann an den Innenwänden herabsinkt und nun durch Abluftkanäle über Dach in's Freie gelangt. Einbauen von Luftsaugern in die Warmluftkanäle würde Nachtheile haben. Anordnungen ohne Abluftkanäle, bei denen ein Ueberdruck im Raum eintritt, lassen die lästigen Zugerscheinungen nicht auftreten, die Luft ist aber bei ihnen weniger gut als bei Anbringung von Abluftkanälen. — Mit Abb. (Gesund.-Ing. 1901, S. 205.)

Künstliche Beleuchtung.

Hochkerzige Gasglühlichtbrenner. Während anfänglich die Steigerung der Leuchtkraft von Gasglühlichtbrennern über 100 Kerzen nicht erreicht wurde, haben Greyson de Schott und Denayrouze durch Verlängerung des Brenners, Lucas durch Verlängerung des Abzugsrohrs Lichtquellen bis zu 600 NK. hergestellt. Neuerdings werden Brenner für 150—200 NK. hergestellt, bei denen eine Verlängerung und eine Regelbarkeit der Düsenöffnungen ausgeführt wird. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 272.)

Calciumkarbid und Acetylen; von H. Bärmann. Geschichtliche Zusammenstellung über die Herstellung des Calciumkarbids und Acetylens; Eigenschaften des Acetylens und seine Verwendung. Eingehende Besprechung der Feuergefährlichkeit des Calciumkarbids gegenüber den flüssigen Beleuchtungsstoffen, wie z. B. Petroleum. Lagerung des Calciumkarbids auf dem Festland und Beförderung sind bei richtiger Lagerung und Verpackung ungefährlich. Acetylengas-Anlagen; Zusammensetzung des Rohacetylens; Verordnung der bairischen Staatsregierung. (Bair. Ind.- und Gewbl. 1901, S. 285, 293, 301, 309.)

Normen für feststehende Acetylen-Einrichtungen, aufgestellt in der III. Hauptversammlung des Deutschen Acetylen-Vereins. (Z. f. Elektrochemie 1901, Bd. VII, S. 930.)

Neue Acetylen-Laterne des Industriewerks Rossbach. Das Wasser tropft nicht auf das Karbid, sondern kommt aus einem Wasserbehälter durch ein konzentrisches Röhrchen und greift das Karbid von unten an, so dass der sich bildende Schlamm das Karbid nicht bedeckt, sondern in den darunter liegenden Behälter fällt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 435.)

Elektrische Lampen von Corper-Hewitt. Die Lampen beruhen auf dem Gesetze der Geißler'schen Röhren und brachten die folgenden Ergebnisse:

Für eine Lampe von 140 cm Länge und 25 mm Durchmesser:

bei	72	Volt Spannung	und	222	Watt Verbrauch	700	NK.	(0,32 Watt für 1 NK.),
„	87	„	„	565	„	840	„	(0,43 „ „ „),
„	112	„	„	510	„	920	„	(0,56 „ „ „),
„	138	„	„	675	„	1050	„	(0,66 „ „ „),

für eine Lampe von 90 cm Länge und 16 mm Durchmesser:

bei	72	Volt Spannung	und	150	Watt Verbrauch	400	NK.	(0,38 Watt für 1 NK.)
„	87	„	„	325	„	500	„	(0,57 „ „ „)
„	107	„	„	490	„	700	„	(0,62 „ „ „).

(Gesundh.-Ing. 1901, S. 222.)

Entwickelung der Nernst-Lampen in Amerika; von A. Wurts. In Pittsburg hergestellte Lampen und ihre Ergebnisse. Elektrisches Verhalten des Glühkörpers in der Luft, dem luftleeren Raum und verschiedenen

Gasen; Erhitzer; Ausschalter; Zusammensetzung der ganzen Lampe; Leistung der Lampen; Ausbesserung und Betrieb. — Mit Abb. (Transact. of the Amer. Inst. of Electr. Eng., Bd. 18, S. 511.)

Lichtstudien auf der Weltausstellung in Paris 1900; Vortrag von Utzinger. Die mit 220 Volt Spannung brennenden Jandus-Lampen machten wegen der violetten Lichtausstrahlung einen ungünstigen Eindruck; die geringe Verwendung von Holophanglocken für Bogenlampen ist wohl auf die leichte Verschmutzung der unebenen Flächen und den hohen Preis der Glocken zurückzuführen. Kurz erwähnt werden die Luxusbeleuchtungen mit Glühlampen, das Acetylenlicht und ein „goldenes Kugellicht" bezeichnetes Gaslicht. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1358.)

Oeffentliche Straßenbeleuchtung in Nordamerika. Für eine Reihe von Städten ist angegeben, wie viele Einwohner auf eine Straßenbeleuchtung von 100 NK. kommen, nämlich auf St. Francisco 40, Boston 44, Cincinnati 51, Chicago 58, Cleveland 65, Buffalo 68, Newyork 86, Baltimore 101 und Omaha 120 Einwohner. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 272.)

Kosten der verschiedenen Beleuchtungsarten (vgl. **1900**, S. 452); von C. Kuhn. 100 NK. kosten stündlich bei: elektrischem Glühlicht 12,4, elektrischem Bogenlicht 10,0, Nernst-Lampe 8,0, Auerschem Glühlicht 5,0, Lukas-Lampe 5,0, Preßgas 3,2, Acetylengas 5,8, Acetylen-Glühlicht 3,0, Spiritus-Glühlicht 5,0 und Petroleum 5,4 *Pf*. Prof. Vogel rechnet für eine Sammelbeleuchtung einer Stadt von 4000—5000 Einwohnern und bei einem Meistverbrauch von 2500 Flammen zu 16 NK., einer Ausdehnung des Leitungsnetzes von 8 ^{km} und 80 Straßenkandelabern für Acetylenbeleuchtung 90000 *M*, für Steinkohlengas 180000 *M*, für ein Elektricitätswerk 220000 *M* und für die jährlichen Unterhaltungskosten, Verzinsung und Abschreibung der Anlagesumme 6300, 13000 und 15700 *M*. (Deutsche Bauz. 1901, S. 449.)

Helligkeitsmesser nach Prof. Vogel. Um die Helligkeit an irgend einer Stelle eines Raumes zu bestimmen, wird ein photographisch empfindliches Papier der Beleuchtung eine bestimmte Zeit ausgesetzt, wobei jedoch das zum Papier gelangende Licht verschieden dicke Licht aufsaugende Schichten, z. B. Papier, durchlaufen muss; auf der untersten Schicht sind Marken, z. B. Ziffern, angebracht, die nun je nach der Belichtung auf der photographischen Platte mehr oder weniger hervortreten werden. Für Lichtquellen mit gleicher chemischer Wirksamkeit kann man mit dieser Vorrichtung, unter Anwendung gleich empfindlicher Platten, Helligkeitsbestimmungen ausführen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 207.)

Einfacher Lichtmesser nach Dr. Erzellitzer. Ein photographisches Papier, das die gleiche Empfindlichkeit für Helligkeiten wie das menschliche Auge besitzen soll, wird hinter einen Pappstreifen gelegt, der verschiedene mit mehr oder weniger dicken Lagen Seidenpapier bedeckte Oeffnungen hat. Dann lässt man die Beleuchtung eine bestimmte Zeit wirken und vergleicht die Schwingung des photographischen Papiers mit einem Musterkärtchen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 214.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Die kleinen Wohnungen in Städten, ihre Beschaffung und Verbesserung. (Deutsche Vierteljahrsschrift für öff. Gesundhpfl. 1901, Bd. 33, S. 133.)

Leitsätze über den Schutz der Gebäude gegen Blitz. (Oest. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1901, S. 571.)

Selbstthätige Entseuchungsvorrichtung in Verbindung mit den Wassersturzbehältern in Aborträumen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 538.)

Ausbildung der Entseuchungs-Beamten nach neueren Regierungsvorschriften. (Techn. Gemeindeblatt 1901, S. 188.)

Oeffentliches Badewesen; statistische Angaben über Art und Zahl der in Deutschland vorhandenen Badeanstalten. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 149.)

Franz Josef-Bad in Reichenberg (Böhmen). Grundriss und Architektur. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 15.)

Auguste Victoria-Haus zu Eberswalde. (Deutsche Bauz. 1901, S. 537.)

Kaiser Wilhelm-Krankenhaus zu Tangermünde. — Mit Abb. (**1901**, S. 281.)

Seehospiz in Kolberg. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 525.)

Das Krankenstift zu Zwickau, seine Entwickelung und Erweiterung. — Mit Abb. (**1901**, S. 265.)

Neues großes Krankenhaus Trousseau in Paris, in Pavillonart angelegt. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 217.)

Neues hygienisches Institut der thierärztlichen Hochschule in Berlin. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 391.)

Abdeckerei-Ordnung für Gotha. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 170.)

Neuer Schlachthof zu Mühlhausen i. Th. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 193.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Brunnenstatistik, durch einen preuß. Ministerialerlass angeregt, d. h. Feststellung über Tiefe, Bauart, Ergiebigkeit, Wasserbeschaffenheit u. A. m. der vorhandenen Straßen- und anderer Brunnen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 426.)

Trinkwasser aus Urgesteinen. In Schweden wird vielfach Granit mittels Diamantbohrung auf größere Tiefen angebohrt, wobei sich fast immer ergiebiger Wasserzufluss zeigt. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 249.)

Trinkwasserreinigung durch Ozon nach dem Verfahren von Siemens & Halske. Beschreibung einer ausgeführten Anlage. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 165; J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 552.)

Wasserversorgung mittels Thalsperren in gesundheitlicher Beziehung. Leitsätze über die sich die Berichterstatter auf der 25. Versammlung des deutschen Vereins für öff. Gesundheitspflege Intze und Fränkel (vergl. **1901**, S. 209) geeinigt haben. Aeußerungen dazu von dem inzwischen verstorbenem Obering. Andreas Meyer. (Deutsche Vierteljahrsschrift f. öff. Gesundhpfl. 1901, Bd. 33, S. 30.) — Einen entgegengesetzten Standpunkt nimmt Glass ein. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 207.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserversorgung von Schweinfurt durch 40 in der Mainebene in einem Abstande von je 15 ^{m} gesenkte Rohrbrunnen von verschiedener Tiefe. Die Brunnen bestehen aus verzinnten Kupferröhren, die unten geschlitzt und von einer Kiesschicht umgeben sind, deren Korn von außen nach innen zu zunimmt. Diese Röhren endigen unterhalb des natürlichen Wasserspiegels in 1 ^{m} weiten aus Betonringen gebildeten, oben abgedeckten Gruben und sind am oberen Ende an eine ebenfalls unterhalb des natürlichen Grund-

wassers liegende Sammelleitung angeschlossen. Umfassende Veröffentlichung. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 201.)

Wasserversorgung der hochliegenden Ortschaften des Schwarzwaldes. Eine hannoversche Gesellschaft beabsichtigt Thalsperren anzulegen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 249.)

Wasserversorgung von Wien und der Bau einer zweiten Hochquellenleitung (s. **1901**, S. 359); Vortrag von Berger. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 605.)

Neue Wasserwerke in Cincinnati. Entnahme des Wassers aus dem Ohio; Reinigungsbehälter; Tunnelanlagen zur Heranleitung an die Stadt und Hebung des Wassers in die Hochbehälter. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 26.)

Baubeginn der Urfthalsperre am Nordabhange der Eifel; das Wasser und die Wasserkraft sollen durch Anlage von Elektricitätswerken, Wasserkraftmaschinen, Pumpwerken und Kraftübertragungen für Landwirthschaft, Industrie und Kleingewerbe nutzbar gemacht werden. Die Sperrmauer wird in einer Höhe bis zu 58 ^{m} bei 52 ^{m} unterer und 4,5 ^{m} oberer Breite ausgeführt. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 281.)

Einzelheiten. Tiefbohrung von nahezu 200 ^{m} Tiefe in der Bavaria-Brauerei in Altona und dabei aufgetretene Schwierigkeiten. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 669.)

Eigenartige Herstellung der artesischen Brunnen in Australien. (Engineer 1901, II, S. 135.)

Wasserreinigung durch vereinigte Grob- und Feinfilter. Darstellung einer Filteranlage des Züricher Wasserwerks. — Mit Abb. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 681.)

Kurka's Steinfilter für Großbetrieb. Porige, unten geschlossene Filterröhren von je 1,2 ^{m} Höhe werden durch Kopfplatten in großer Zahl vereinigt und diese Kopfplatten werden in den Fugen so abgedichtet, dass das auf diese Platten geführte Wasser nur nach Durchsickerung der 7 ^{cm} starken Rohrwandungen oder des 9 ^{cm} starken Bodens der Filterröhren in den unten befindlichen Raum gelangen kann. Ausführliche Beschreibung der Filter; Darstellung einer kleineren Anlage auf dem Bahnhof in Konstantinopel. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 77.)

20 ^{m} hoher Staudamm, bei dem auf einem Betongrundbau eiserne auf der Wasserseite mit Blech abgedeckte Rippen stehen. (Eng. news 1901, II, S. 101.)

Amerikanische Normen für die Gestaltung der Muffen und Rohrenden, Abzweigungen u. A. m. bei gusseisernen Röhren. (Engineer 1901, I, S. 636.)

Gefährdung städtischer Rohrnetze durch vagabondirende elektrische Ströme (s. **1901**, S. 504). Ausführliche Abhandlung von Lubberger. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 508.)

Berechnung der Rohrdurchmesser für Wasserleitungen im Haus, um ausreichende Geschwindigkeit beim Ausfluss aus den Zapfhähnen, Badewannenhähnen usw. zu erhalten. (Gesunnh.-Ing.1901, S. 269.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Das biologische Verfahren zur Reinigung städtischer Abwässer. Lesenswerthe Abhandlung über die Vorgeschichte, Entwickelung und den zeitigen Stand des Verfahrens unter Mittheilung einer bezüglichen Anlage. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst 1901, S. 575.)

Unterscheidung reinen und durch Auswurfstoffe verunreinigten Wassers auf chemischem Wege, nämlich durch Behandlung mittelst „Hexamethyltriamidotriphenylcarbinol", besser bekannt unter dem Namen „krystallisirtes Violet". (Comptes rendus der Pariser Akademie der Wissenschaften 1901, S. 71.)

Kritische Beiträge zur Abwasserfrage; von Dünkelberg. Besonderer Hinweis auf den Werth der natürlichen Bodenfilterung. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 135.)

Ableitung der Abwässer ohne Reinigung in die See. In Stralsund sind hierüber sehr günstige Erfahrungen gesammelt worden. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 245.)

Bestehende und geplante Anlagen. Ordnung für die Kanalisation und die Erhebung von Kanalisationsgebühren in Berlin. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 154.)

Die Regenfälle in der Stadt Hannover und ihre Beziehungen zur städtischen Entwässerungsanlage. (**1901**, S. 285.)

Reinigung der Abwässer einiger englischer Bleichereien, Färbereien und Druckereien und die dabei als Fällmittel angewendeten Stoffe. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 298.)

Kläranlage des Londoner Vorortes Woking. Die Abwässer gehen zunächst durch einen Kiesfilter, dessen Ablagerungen mit Kalkmilch gemischt und in Pressen zu Düngerkuchen verarbeitet werden, dann werden sie auf benachbarte Ländereien geleitet, dort unterirdisch in Drainröhren gesammelt und schließlich dem Flusse zugeführt. Ausführliche Beschreibung, auch der Bauwerke und Pumpanlagen. (Min. of. proceed. des Londoner Ing.-Ver. 1901, Bd. 144, S. 295.)

Einzelheiten. Vereinigung eines Nothauslasses mit einem Düker. Soweit der Nothauslass nicht selbst für die Abführung der Flüssigkeiten sorgt, leitet ein kleiner Düker die gewöhnlichen Abwässer und ein weiterer Düker das Regenwasser unter einem Wasserlaufe durch. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 551.)

Spülabortgruben und neuere Abklärverfahren, insbesondere das Verfahren „Brix". (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 431.)

Cementröhren mit Asphaltfutter sollen zu Ableitung saurer Abwässer oder zur Leitung kohlensäurehaltigen Grundwassers erheblich besser sich eignen als gewöhnliche Cementröhren und billiger sein als Steingutröhren. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 250.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bebauungspläne und Bauordnungen.

Straßen und ihre Bebauung in Beziehung zum preußischen Fluchtlininiengesetze; von Bauinspektor Lammers. (Deutsche Bauz. 1901, S. 532.)

Unterscheidung von Straßenflucht und Bauflucht. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 398, 438.)

Stadterweiterung und Bauordnung in Mannheim. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 429.)

Strafsen-Neubau.

Entwickelungsgang der städtischen Straßenquerschnitte. Eigenartige Vorschläge für die Anordnung von Haupt- und Nebenstraßen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 399.)

Zusammenlegung oder absichtliche Trennung der verschiedenen Rohrleitungen unterhalb des Straßenkörpers. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 653.)

Straßenbefestigung der Stadt Berlin. Umfang der Arbeiten und versuchte Neuerungen nach dem Verwaltungsberichte 1899/1900. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 187; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 379.)

Basaltpflastersteine mit eben geschliffenen Köpfen sind in Hanau versuchsweise angewendet. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 379.)

Fahrstraße aus Asphaltplatten auf Betonwürfeln an Stelle des Stampfasphaltes auf durchgehender Betonunterlage, in Magdeburg versucht. (Der Erfolg bleibt abzuwarten.) (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 427.)

Patent-Bürgersteigsteine von Fr. Woas zur beschleunigten Ableitung des Regenwassers. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 499.)

Kleinpflaster auf alter Steinschlagdecke. Das Pflaster wird in Cementsandpulver gesetzt, das man nach dem Rammen des Pflasters durch Begießen mit Wasser härtet. Es ist also eine Nachbildung des bei gemusterten Mosaiken angewendeten Verfahrens. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 539.)

Schmale und flache Straßengräben werden zur Ersparung an Erdarbeiten überall dort empfohlen, wo nicht besondere Untergrundverhältnisse die Anlage größerer Gräben fordern. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 50.)

Nutzbringende Anpflanzungen auf Landstraßen, Böschungen und Baumpflanzung. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 450.)

Umfang der Straßenbeleuchtung in verschiedenen Städten (vgl. oben). Zusammenstellung der auf 100 Kerzenstärken der Straßenbleuchtung kommenden Einwohner. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 272.) (Nach Ansicht des Berichterstatters hinkt aber dieser Vergleich in so fern, als die Dichtigkeit der Bebauung und die Anzahl der Geschosse, also die Dichtigkeit der Bevölkerung dabei sehr mitspricht.)

Strafsen-Unterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Der Straßenbau auf der Berliner Ausstellung für Feuerschutz, insbesondere die Straßenkehrmaschine der Gesellschaft „Salus" in Düsseldorf mit Sprengbehälter und Vorrichtung zur Verladung des Kehrichts in einen angehängten Kehrichtkarren. (Deutsche Bauz. 1901, S. 470.) (Der wirthschaftliche Erfolg der Maschine dürfte zunächst abzuwarten sein.)

Neuere Schneepflüge für Land- oder Stadtstraßen (vgl. **1901**, S. 362). — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 377.)

Straßenhobelmaschine zur Abarbeitung unebener Holzpflasterungen, in Paris versuchsweise in Anwendung. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 480.)

Unterhaltung der Landstraßen nach dem Flickverfahren (s. **1901**, S. 362); weitere beachtenswerthe Darlegungen des Reg.- und Bauraths Feddersen in Gotha. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 469.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom diplom. Ingenieur Alfred Birk, o. ö. Professor an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Studien zur Geschichte des preußischen Eisenbahnwesens (s. **1898**, S. 632). Oberst Fleck stellt die Entwickelung des preußischen Eisenbahnwesens von 1848 bis 1854 dar. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 757.)

Fahrgeschwindigkeit der amerikanischen Eisenbahnen (s. **1901**, S. 362). Schulze sucht nachzuweisen, dass vielfach die Mittheilungen über sehr hohe Fahrgeschwindigkeiten auf Täuschungen oder Rechenfehlern beruhen. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 782.)

Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen i. J. 1900 im Vergleiche zu der in den Jahren 1897, 1898, 1899; von C. Thamer. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 1009.)

Geplante Eisenbahnen zur Verbindung der sibirischen Bahn mit dem Schienenetze des europäischen Russlands. — Mit 1 Karte. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 394.) — Allgemeine Linienbeschreibung. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 89.)

Betrieb der finnländischen Eisenbahnen (s. **1901**, S. 364). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1129, 1145.)

Bagdad-Eisenbahn. Kurzer Ueberblick über die Linienführung und die Bedeutung der Bahn. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 189.)

Bau der Eisenbahnen in China (vgl. **1900**, S. 572 u. 573). Uebersicht über die gegenwärtige Bauthätigkeit (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 258.)

Neue Bauvorschriften für die japanischen Eisenbahnen. — Mit 1 Taf. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 995.)

Statistik.

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (s. **1901**, S. 363) für das Rechnungsjahr 1899. 59 143 ^{km} vollspurige Hauptbahnen, 28 048 ^{km} vollspurige Nebenbahnen, 1259 ^{km} schmalspurige Bahnen; 66 062 ^{km} sind eingleisig; Stahlschienen liegen auf 102 553 ^{km}, eiserne Schienen auf 8054 ^{km}, hölzerne Querschwellen auf 90 723 ^{km}, eiserne auf 16 968 ^{km}. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 163.)

Verkehr auf den sächsischen Staatseisenbahnen i. J. 1900 (s. **1901**, S. 213). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1065.)

Sächsische Staatseisenbahnen i. J. 1900. Betriebslänge 3034 ^{km}, hiervon 28,14 % zwei- und mehrgleisig, 13,52 % schmalspurig. Daneben 95 ^{km} Privatbahnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1049.)

Bairische Vicinal- und Lokalbahnen i. J. 1899. 64 Lokalbahnen mit 1248,6 ^{km} und 15 Vicinalbahnen mit 167,4 ^{km} Betriebslänge. Die 35,2 ^{km} lange Linie Eichstätt-Kinding hat 1 ^{m} Spurweite, alle anderen Bahnen sind vollspurig. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 460.)

Württemberg. Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahre 1899 (s. **1901**, S. 363). Gesammtlänge 1826 ^{km}, davon 78,5 ^{km} schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 1045.)

Württemberg. Schmalspurbahnen i. J. 1899 (s. **1901**, S. 91). Länge 78,5 ^{km}; eine Bahnlinie hat 1,00 ^{m}, die übrigen 4 Linien haben 0,75 ^{m} Spur. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 639.)

Eisenbahnen im Großherzogthume Baden (s. **1901**, S. 363) i. J. 1899. Gesammtlänge 1559,6 ^{km},

davon 52 km Privatbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 1061.)

Oldenburgische Eisenbahnen i. J. 1899. Gesammtlänge 552,9 km. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 861.)

Statistik der deutschen Kleinbahnen, aufgestellt vom Vereine Deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 473.)

Eisenbahnen Ungarns i. J. 1899 (s. **1901**, S. 363). Ausführlicher Bericht auf Grund amtlicher Veröffentlichungen. Gesammtlänge 16951 km; hiervon 7650 km Staatsbahnen und 5988 km Privatbahnen im Staatsbetriebe. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 815.)

Statistik der schweizerischen Eisenbahnen (s. **1901**, S. 363). Betriebslänge 3859 km, hiervon 502 km zweigleisig. Daneben 25 Drahtseilbahnen und 26 Trambahnen. — (Z. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1901, S. 887.)

Eisenbahnen in Schweden i. J. 1898/99. Gesammtlänge 10707 km, hiervon 3685 km Staatsbahnen; 2440 km sind schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 829.)

Eisenbahnen in Norwegen i. J. 1899/1900. Gesammtlänge 1981 km; hiervon 1168 km schmalspurig (1074 km mit 1,067 m, 94 km mit 0,75 m), 1803 km Staatsbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 839.)

Betriebsergebnisse der sechs großen französ. Eisenbahn-Gesellschaften i. J. 1900 (s. **1901**, S. 91). (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 156.)

Russische Eisenbahnen i. J. 1898 (s. **1900**, S. 276). (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 1069.)

Portugiesische Eisenbahnen i. J. 1899. Gesammtlänge 2362 km, hiervon 203 km Schmalspurbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 867.)

Rumänische Eisenbahnen i. J. 1899. Gesammtlänge 3092 km, hiervon 54 km breit- und schmalspurig. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 863.)

Eisenbahnen Britisch-Ostindiens i. J. 1899/1900 (s. **1901**, S. 364). Gesammtlänge 38235 km, hiervon Breitspur (1,676 m) 13669,5 km, Meterspur 9496 km und andere Spurweiten 579,5 km. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 846.)

Die argentinischen Eisenbahnen und ihre Ergebnisse i. J. 1898; von Kemmann. — Mit 1 Uebersichtskarte u. 1 Tafel Pläne. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 945.)

Eisenbahnen Canadas i. J. 1898/99. 27946 km Gesammtlänge. (Arch. f. Eisenbw. 1901, S. 870.)

Eisenbahn-Oberbau.

Entwickelung der Abstände divergirender Kreisbögen von Eisenbahngleisen; von Ing. Fr. Sommer. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1901, S. 603.)

Statistik über die Dauer der Schienen in den Erhebungsjahren 1879 bis 1896, herausgegeben von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen; von Oberingenieur J. Sandner. Als Durchschnittsziffer der Höhenabnutzung der Schienen durch eine Bruttolast von 1 Mill. Tonnen ergiebt sich für den Querschwellen-Oberbau 0,091 mm. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 160.)

Bogen von 17 m Halbmesser mit auflaufendem Spurkranz auf der Lokalbahn Reutlingen-Eningen (Württemberg). — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokalbw. 1901, S. 407.)

Neue Profileisenbohrvorrichtung für Eisenbahnschienen von Fr. Terstegge d. Ae. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. die Förder. d. Lokalbw. 1901, S. 419.)

Schraubenlose Schienenstoßverbindung nach Scheinig-Hofmann. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1901, S. 731.)

Bahnhofs-Anlagen und Eisenbahn-Hochbauten.

Bemerkungen über Gleisanlagen. Erfahrungen aus der Praxis. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 426.)

Kopf- oder Durchgangsbahnhof? Frahm spricht sich eingehend und entschieden für Durchgangsbahnhöfe aus. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 913.) — Entgegnung. (Ebenda, S. 1105.)

Grundsätze für die Aufstellung von Entwürfen zu Stationsgebäuden, im preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten aufgestellt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1034.)

Der östliche Endbahnhof der westchines. Eisenbahn befindet sich 65 km entfernt von Port Arthur am Golfe von Dalny. — Mit Uebersichtskarte. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 262.)

Beschreibung ausgeführter Bahnen.

Neu eröffnete Bahnstrecke von Neustadt (Schwarzwald) bis Donaueschingen. Länge 40 km; größte Steigung 1 : 100; erreichte Seehöhe 748 m; 5 Tunnel. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 453.)

Stadtbahn in Wien (s. **1901**, S. 508); von Ing. René Philippe. Betriebsweise; Fahrbetriebsmittel; Sicherungsanlagen; Betriebsergebnisse. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 103.)

Pariser Stadtbahn und ihr Betrieb (s. **1901**, S. 508); sehr ausführliche Beschreibung durch Civiling. E. A. Ziffer. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung des Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 305.)

Eisenbahn von Toul nach Pont-Saint-Vincent (s. **1901**, S. 508). Stütz- und Futtermauern, darunter einzelne beachtenswerthe Anordnungen. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 3.)

Sylter Südbahn. Spurweite 1 m, Länge 18 km. Dünenbahn, deren Bettung aus Sand besteht; keine Durchlässe und Brücken; Schwierigkeiten durch die Sandwehen in den Einschnitten. Schienengewicht 14 kg/m. — (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 827.)

Schantungbahn. — Mit Uebersichtskarte. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1080.)

Nebenbahnen.

Wirthschaftliche Lage der preußischen Kleinbahn-Unternehmungen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1045.)

Nutzanwendung der Kleinbahnstatistik in zeichnerischer Form. (Mitth. d. Ver. deutsch. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. 1901, S. 341.)

Neuerungen an Trambahngleisen. Francq's Zwillingsschiene; Scheinig-Hofmann's Schienenstoß (s. oben); Demerbe's Oberbau (s. **1901**, S. 508). — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 463.)

Entwickelung des Kleinbahnwesens in den Provinzen West- und Ostpreußen i. J. 1900. Nach amtlichen Quellen. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 436.)

Schmalspurige Lokalbahn von Ocholt nach Westerstede i. J. 1899. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 464.)

Betriebseinnahmen der ungarischen Kleinbahnen (vgl. **1901**, S. 507) i. J. 1900 im Vergleiche zum Jahre 1899. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 462.)

Pferdebahn Ibarra-Patzcuaro im Staate Michoacau (Mexiko). 0,91 m Spurweite, 2,365 km Länge, 65 $^0/_{00}$ größte Steigung; Schienengewicht 12,5 kg/m; Betrieb mit Maulthieren. — Mit Lageplan. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 414.)

Elektrische Bahnen.

Berliner elektrische Hoch- und Untergrundbahn; von Civiling. E. A. Ziffer. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 361.)

Elektrische Eisenbahn Burgdorf-Thun (s. **1900**, S. 103). Ausführliche Beschreibung; Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 181.)

Städtische Straßenbahn in Luzern. Elektrischer Betrieb mit Oberleitung; Spurweite 1,00 m, kleinster Halbmesser 20 m, größte Steigung 47 $^0/_{00}$. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 389.)

Elektrische Stadtbahn von Boston. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 267.)

Elektrische Straßenbahn in Darwen (England). Länge 4,53 km, Spurweite 1,22 m. Die Kraftstation zur Heizung der Dampfkessel verwendet ausschließlich den in der Stadt gesammelten Kehricht. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 448.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahn-Systeme.

Einschienenbahn von A. Lehmann. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 450.)

Seilbahn auf den Montmartre in Paris (s. **1901**, S. 366). — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 417.)

Schwebebahnen; von Direktor O. Petri. — Mitth. d. Ver. Deutsch. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. 1901, S. 337.)

Eisenbahn-Betrieb.

Die Eisenbahntechnik der Gegenwart. Besprechung des Abschnittes über „Signal- und Sicherungsanlagen". Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1023.)

Mängel bei Streckenblockanlagen. Oberrevident O. Wehr empfiehlt, die unmittelbare Abhängigkeit immer über zwei Posten auszudehnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 915.) — Entgegnung von Blum, der die gegenwärtigen Einrichtungen für vollkommen zureichend hält. (Ebenda, S. 945.)

Gleiskontakte mit elektromagnetischer Auslösung; von Eisenb.-Direktor Fink. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 438.)

Stellwerkanlage des Bostoner Südbahnhofes. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 9, 31.)

Fahrstraßensicherung nach dem Muster Nienhagen. Eine besondere Blockverbindung für die Sicherung der Weichen gegen vorzeitiges Umstellen ist nicht erforderlich; man kommt mit der bei jeder gewöhnlichen Stationsblockanlage zur Freigebung der Signale vorhandenen Anzahl von Blockfeldern und Leitungen aus, ohne eine Vermehrung der Handhabungen einzuführen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 401.)

Weichenverschluss von Bouré (s. **1900**, S. 104); von Betriebsing. Hager. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 168.)

Signalrücklichter und rückseitige Beleuchtung der Signalflügel. Die Anwendung von Milchglas in den Sternlichtblenden hat sich gut bewährt. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 354.)

Vorschlag zu einem anderen Lichte des Vorsignals. Es ist durch drei weiße, sich unter 45° einstellende Lichter die Fahrtstellung des Hauptsignals anzuzeigen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1148.)

F. Brücken- und Tunnelbau, auch Fähren,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Allgemeines.

Vorschlag zu einer neuen Rheinbrücke in Köln; Vortrag von K. Schott. An Stelle der jetzigen Schiffsbrücke wird für eine etwas weiter stromabwärts liegende Stelle die Erbauung einer 20 m breiten festen Brücke vorgeschlagen, die als Auslegerbrücke mit 3 Stromöffnungen gedacht ist. Schwierigkeiten bereiten die Rampenlösungen auf beiden Ufern. Erörterungen hierüber. (Deutsche Bauz. 1901, S. 420.)

Viadukte und Brücken der neuen Linie Paris-Versailles. — Mit 1 Tafel. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 149.)

Eröffnung der Ponte Cavour in Rom. Die 118 m lange und 16 m breite, vom städtischen Technischen Amte gebaute Brücke überspannt den Strom in drei mächtigen, flach gespannten Bogen aus Travertinquadern. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 347.)

Aesthetische Behandlung der Brückenausführungen; von Husband. Vorschläge für geschmackvolle und schöne Ausführungen von Brückenbauten aus Stein, Betoneisen und Eisen. Beispiele ausgeführter Brücken. — Mit Abb. u. 2 Taf. (Proc. of. the inst. of civ. eng. 1901, III, S. 139.)

Wettbewerb um den Entwurf einer Straßenbrücke über den Neckar bei Mannheim (s. **1901**, S. 511); von C. Bernhard; Forts. Ausführliche Beschreibung der preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1055, 1129.) — Dgl.; von Landsberg. Entwürfe, welche neben den mit Preisen ausgezeichneten in der engeren Wahl waren. — Mit Abb. u. Schaub. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 333.) — Kurze Angabe der Preisvertheilung. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 230, 241; Bauing.-Z. 1901, S. 302.) — Baurath Krone hebt die Kühnheit des Entwurfes „Freie Bahn C" — Gewölbe mit 112 m Lichtweite, 9,1 m Pfeilhöhe und nur 1 m Scheitelstärke — hervor und wünscht, dass beim nächsten Brückenwettbewerb eine gewölbte Brücke zur Ausführung käme. (Deutsche Bauz. 1901, S. 339.) Diesem Wunsche wird von F. Probst entgegengetreten. (Daselbst, S. 399.)

Wettbewerb für den Neubau der mittleren Rheinbrücke in Basel (s. **1901**, S. 512). Bedingungen. — Mit Grundriss und Schaub. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 277; Südd. Bauz. 1901, S. 246.)

Wettbewerb für eine Brücke über den Mariager-Fjord bei Hadsund. Ausschreiben des dänischen Ministeriums für öffentl. Arbeiten. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 344.)

Wettbewerb für zwei feste Straßenbrücken über die Newa in St. Petersburg. Bedingungen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 512.)

Wettbewerb für die Brücke zwischen Sydney und Nord-Sydney (s. **1901**, S. 512). Preisgekrönte Entwürfe. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 164.)

Grundbau.

Brückengründung auf kiesigem Untergrunde mit Cement-Einpressung (s. **1901**, S. 97).

Eingehende Beschreibung der Gründung der Donaubrücke bei Ehingen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 455, 558.)

Gründung der Mauern des Vorhafens in Dieppe mittels Druckluft; von Herzog. Es erfolgten mehrere Unglücksfälle durch explosible und schädliche Gase, die sich in den Arbeitskammern der Senkkasten entwickelten. Dagegen getroffene gesundheitliche und Sicherheitsvorkehrungen. (Ann. des ponts et chauss. 1900, IV, S. 274.)

Gründung der vierten Eastriver-Brücke in Newyork (vgl. **1901**, S. 511). Bauvorschriften und Einzelheiten der gemauerten Brückenpfeiler und ihrer Gründung. — Mit Abb. u. 1 Tafel. (Eng. news 1901, I, S. 453.)

Brunnengründung der Koyakhai-Brücke der Bengal-Nagpur-Eisenb.; von Eves. Sehr schwierige Ausführung in feinem Sand und weichem Kalkstein. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, III, S. 292.)

Pfahlrost in Betoneisenbau. Für das Gebäude der Holland-Amerika-Linie in Rotterdam werden für den Grundbau Pfähle aus einem Stampfbeton von 30 kg Portland-Cement auf 500 l Sand und 1000 l Schotter hergestellt. Der Querschnitt entspricht einem Dreieck von 50 cm. Seitenlänge mit abgeschnittenen Spitzen. Dieser Querschnitt ist aber nur auf je 1 m Länge von den Enden voll vorhanden. Dazwischen sind die Seitenflächen etwas ausgehöhlt, wodurch beim Einrammen geringere Reibung erzielt werden soll. Die Pfähle enthalten 3 Eisenlängsstäbe von 25 mm Durchmesser, die in je 25 cm Abstand durch 5 mm starke Drähte verbunden sind. Die Spitze wird aus kurzen, mit den Längsstäben verbundenen 12,5 cm starken Rundstäben hergestellt, die zusammengebogen und mit Draht umschnürt werden. Die Herstellung der Pfähle die durch eine unmittelbar wirkende Morrison-Ramme bei 120 Schlägen in der Minute eingetrieben werden, wird kurz beschrieben. (Deutsche Bauz. 1901, S. 412.)

Steinerne Brücken.

Brücke über die Leine bei Grasdorf; von Direktor A. Bock und Dipl.-Ing. Dolezalek; Fortsetzung. (**1901**, S. 313.)

Friedrichsbrücke in Berlin. Schaubilder. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 573, 597.)

Lange Brücke in Berlin. Schaubild. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 621.)

Betoneisenbrücke von 14 m Spannw. (Bauart Wayss) über den Oberwassergraben der Wasserkraftanlage für das Elektricitätswerk Wels (vgl. **1901**, S. 520). Schaubild. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 440.)

Erzstiftbrücke in Paris. Schaubild. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 523.)

Viadukt von Mussy; von Pouthier. Steinerne Thalbrücke mit 18 halbkreisförmig überwölbten Oeffnungen. Gesammtlänge 561 m. Im Grundrisse zeigt der Viadukt einen mittleren geradlinigen Theil und zwei seitlich anschließende Krümmungen von 450 bezw. 500 m Halbmesser. Eingehende Beschreibung und Darstellung der Vorarbeiten und des Bauvorganges. — Mit Abb. u. 4 Taf. (Ann. des ponts et chauss. 1901, I, S. 235.)

Gewölbte Bahndurchlässe und verschiedene Brücken der Strecke von Toul nach Pont-Saint-Vincent (vgl. **1901**, S. 508). — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 3.)

Steinbrücke am Chalet-Platze zu Paris. Schaubild. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 547.)

Brücke über die Vienne bei Châtellerault (s. **1901**, S. 98). Bogenbrücke in Hennebique-Bauart; 40 m und 50 m Spannw. — Schaubild. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 227.)

Entwurf zu einer Betonbrücke mit 3 Gelenken zu Las Segadas (Provinz Oviedo in Spanien); von E. Ribera. 50 m Spannw., 4,5 m Pfeilhöhe. Zusammenstellung der Spannweiten der größten gewölbten Brücken (vgl. **1901**, S. 513) und Betonbrücken; Ausführungsweise der Betonbrücken in Anwendung auf den neuen Brückenentwurf. — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 294.) — Berechnung der Brücke. — Mit Abb. (Ebenda, S. 346.)

Glasgow-Brücke; von Blyth. Betonbrücke von 24 m Breite mit 7 Oeffnungen von je rd. 17 m Spannw. Gründung der Pfeiler auf Senkkasten; Bauausführung. Mit 1 Taf. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, II, S. 45.)

Betoneisenbrücke der Central r. of New Jersey zu Northampton. Zwei Oeffnungen von 16,5 m bezw. 13,5 m Spannw.; die beiden den Raum zur Aufnahme der Kiesschüttung begrenzenden Stirnmauern werden durch eiserne Anker zusammengehalten. — Mit Abb. u. Schaubildern welche die Einrichtung zeigen. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 541.)

Gewölbte Eisenbahndurchlässe; von B. Luten. In Amerika werden die meisten gewölbten Durchlässe halbkreisförmig ausgeführt. Es wird der Stichbogen als Wölblinie empfohlen. — Mit Abb. (Eng. news 1901, I, S. 435.)

Stillwater-Creek-Brücke. Steinerne Straßenbrücke aus dem Jahre 1826 von 12,2 m Spannweite. — Mit Schaub. (Eng. news 1901, I, S. 367.)

Einsturz des über die Avenue Suffren zum Himmelsglobus auf der Pariser Ausstellung führenden Brückensteges (s. **1901**, S. 98). Die Brücke war ein Betoneisenbau nach Mattrai, die an ausgespannten Drahtseilen wie bei einer Hängebrücke mit einer Mittelöffnung von 17,4 m und zwei anschließenden Seitenöffnungen von je 9 m Spannw. hing. Dieser Ueberbau ruhte auf absonderlichen Betonstützen mit Drahtseileinlagen, die jedenfalls zu schwach waren (30/30 cm). Ferner wurde von Sachverständigen die Art der Aufhängung bemängelt. Die Brücke war im Grundrisse nämlich nicht geradlinig, sondern die Seitenöffnungen bildeten mit der Mittelöffnung Knicke, die angeordnet waren, um einige zu schonende Bäume zu umgehen. Daher hingen auch die Drahtseile nicht in geraden Ebenen, sondern bildeten Knicke, wodurch auf die Fahrbahn Seitenkräfte einwirkten, die nicht berücksichtigt waren. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 970; Génie civil 1901, Bd. 39, S. 126.) — Von F. v. Emperger wird das Ergebnis der amtlichen Feststellungen dahin zusammengefasst, dass 1) die Einspannungswirkung, die man beim Betoneisenbau erzielen kann, zwar eine Verschwächung des Trägers gestattet, dass dies aber eine gleichzeitige Verstärkung der Stützen bezw. der Widerlagsmauern erfordert; dass 2) bei Hängewerken, wie im vorliegenden Falle, für eine Aufnahme der wagerechten Kräfte, und zwar in derselben Richtung, Sorge getragen werden muss; dass 3) diese Gegenwirkung theilweise von einer in derselben Richtung gebauten Nachbarspannweite ausgehen kann, jedoch mit der (auch beim Bogen) gegebenen gleichen Beschränkung, damit nicht der Einsturz eines Feldes gleich den Zusammensturz des Ganzen zur Folge hat. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 485.)

Bericht des zweiten Gewölbe-Ausschusses. Ergebnisse der zur Ergänzung der früher ausgeführten Purkersdorfer Gewölbeversuche angestellten Druckversuche mit Probekörpern. — Mit Abb. (Beilage zur Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, Nr. 25; Rev. techn. 1901, S. 316.)

Bewegliche Lehrgerüste aus Eisen für Gewölbebauten werden in Baiern bei Ueberführungen vielfach verwendet, um den Verkehr nicht zu stören und die Arbeit zu vereinfachen. Verschiedene Lehrgerüste und die Aufstellungsarbeiten für gewölbte Brücken und Betoneisenbrücken sowie für die Tunnelbauten bei Velden werden ausführlich besprochen. — Mit Abb. u. 2 Taf. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 88, 97.)

Hölzerne Brücken.

Brückeneinsturz bei Straubing in Niederbaiern. Holzbrücke von 11 m Spannw. mit steinernen Widerlagern; Fahrbahn aus fichtenen Straßenträgern, die beschotterte Deckhölzer tragen. Zu beiden Seiten der Fahrbahn angebrachte hölzerne Hängewerke tragen die Querträger, die für die eigentlichen Straßenträger weitere Stützen abgeben. Der Einsturz erfolgte unter der Belastung durch einen Dampfpflug von 24 t Gewicht, dem noch ein Materialwagen von 4 t unmittelbar angehängt war. Kurze Zeit vorher fuhr ein gleicher Dampfpflug hinüber, wobei die Brücke unversehrt blieb. Es scheint also, dass bei der Belastung durch den ersten Dampfpflug die Brücke bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht wurde, sodass die darauf folgende, allerdings noch größere Last den Bruch herbeiführte. Es wird angeregt, den Fall rechnerisch zu untersuchen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 354.)

Kintaibrücke bei Imakuni, ein merkwürdiger Brückenbau Japans; von F. Baltzer. 1673 erbaute Holzbrücke für Fußgänger; Spannw. der drei mittleren Oeffnungen je 45,5 m, der beiden Endöffnungen etwas weniger. Die Pfeiler sind in Cyklopenmauerwerk aus Bruchsteinen hergestellt und zeigen vielfache Anwendungen von Metallklammern. Die Bogen bestehen aus je fünf Bogengerippen aus Keakiholz, welche die 5,5 m breite Fußstegabdeckung unmittelbar tragen, während der Belag und die Brückengeländer aus Hinokiholz (einer Cypressenart) hergestellt sind. Gesammtlänge 227,3 m; größte Höhe der Brückenbahn im Scheitel der Oeffnungen 21,8 m über NW.; Pfeiler 12,1 m hoch und rd. 9 m unter NW. auf Felsen gegründet. Die Brückenbahn folgt den Bogen und hat auf den Bogenschenkeln Stufen, schließt also den Verkehr von Fuhrwerken oder Thieren aus. Kupferstreifen und Kupferbleche dienen zum Schutze der Balken- und Bretterstöße. — Mit Abb. u. Schaub. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 364.)

Eiserne Brücken.

Peißnitz-Brücke in Halle a. S.; von M. Ziegler. Die Brücke sollte dem Landschaftsbild angepasst werden. Ursprünglich war eine Brücke mit drei Oeffnungen geplant, dann kam eine Bogenbrücke mit über der Fahrbahn liegendem Tragwerk in Frage, schließlich wurde die von Ziegler entworfene Kragträgeranordnung ausgeführt, die mit einer Oeffnung von 70 m Spannw. in Form einer Hängebrücke den Fluss überbrückt. Länge des mittleren, eingehängten Theiles 17,1 m, der in die Brückenöffnung hineinragenden Kragarme je 26,5 m, der verankerten Seitenarme je 16,7 m; Entfernung der Hauptträger von Mitte zu Mitte 8,8 m. Die Knotenpunkte der Obergurte liegen auf einer Parabel von $^1/_8$ Pfeil, wobei der Scheitel das Geländer berührt. Der Untergurt steigt von beiden Ufern nach der Mitte zu sanft an und geht im eingehängten mittleren Brückentheil in eine Wagerechte über. Die beiden zusammen arbeitenden Kragträger sind auf den Auflagern auf Zapfen drehbar. Die Längsbewegung kann von diesen Punkten aus sowohl nach der Brückenmitte, als auch nach den Ankern zu erfolgen, indem eine am eingehängten Brückenfeld angebrachte Kurbelvorrichtung eine wagerechte Verschiebung bis zu 70 mm gestattet, während an den kurzen seitlichen Kragträgerarmen länglichrunde Nietaugen genügenden Spielraum für die Verschiebung gewähren. Gelenk- und Lagertheile aus Gussstahl. Die Rampen liegen auf beiden Ufern in Krümmungen. Kosten rd. 290 000 ℳ. Ausführliche Darstellung der Träger, der Berechnungselemente und der Bauarbeiten. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1160.)

Reyherbrücke bei Magdeburg. Ueber die „taube Elbe“ im Rothehorn-Parke sind mehrere Brücken erbaut, von denen die Reyherbrücke die bedeutendste ist, da auf ihr neben zwei Fußwegen von je 2 m Breite auch eine Fahrstraße von 6 m Breite überführt wird. Die freie Spannweite beträgt 15 m. Für die Träger wurde die „Hängegurt-Trägerdecke“ nach Prof. Möller gewählt. Die Form der Träger kommt an der Stirn voll zur Geltung und ist entsprechend architektonisch ausgebildet. Die Ufer- und Flügelmauern sind nur 80 cm stark und in Cementbeton im Mischungsverhältnis 1 : 3 : 3 ausgeführt. Die Probebelastung wurde mit gleichmäßig vertheilter Last vorgenommen, wobei 720 kg auf 1 qm der Fahrbahn und 580 kg auf 1 qm der Fußwege kommen. Von der seitens der Baupolizei ursprünglich verlangten Belastung mit dem drei- bis vierfachen Gewichte der thatsächlichen Nutzlast wurde Abstand genommen. Die an den Auflagern entstandenen Risse schlossen sich nach Entfernung der Belastung fast ganz. Für Entwässerung der Hohlräume ist gesorgt. Gesammtkosten 23 000 ℳ. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 329.)

Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms (s. **1901**, S. 377). — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 85.)

Brücke über den Schleusenkanal im Zuge der von Troja zur Kaisermühle führenden Straße, ausgeführt gelegentlich der Kanalisirung der Moldau und Elbe in der Strecke Prag-Außig. Zwei Halbparabelträger in 6 m Abstand bilden die den Kanal nebst Leinpfad mit 23 m Spannw. überbrückende feste Straßenbrücke ohne Fußwege. Höhe der Unterkante über dem Stauspiegel ausnahmsweise 5,4 m (sonst 4,5 m). Im Brückenquerschnitte wurde die Sohle des Schleusenkanals gegen Unterwaschung mittels einer 55 cm starken Steinschicht gesichert. Widerlager mit Spundwänden eingefasst. — Mit Schaub. (Allgemeine Bauz. 1901, S. 46.)

Kragträger-Bogenbrücke der Pariser Weltausstellung (s. **1901**, S. 221) für Fußgängerverkehr. Die Brücke ist stehen geblieben. — Mit Schaub. u. 1 Taf. (Engineering 1901, II, S. 325.)

Eisenbahnbrücke über den Fitzroy-Fluss zu Rockhampton (Queensland); von Doak. Fachwerkbrücke mit zwei Oeffnungen von je 75 m und drei Oeffnungen von je 30 m Spannw. Fahrbahnbreite 8 m; 1,8 m breite Fußwege seitlich ausgekragt. — Mit 1 Taf. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, II, S. 51.)

Straßenbrücke zu Hamilton (O.) über den Miami. 123 m langer Fachwerkträger an Stelle einer alten Holzbrücke; Entfernung der Hauptträger von Mitte zu Mitte 8 m; 2,2 m breite Fußwege beidseitig ausgekragt. Einzelheiten des Ueberbaues; Rollenlager; fahrbarer Baukrahn. — Mit Schaub. u. Abb. auf 1 Taf. (Eng. record 1901, Bd. 45, S. 370.)

Viadukt der Chicago & Northwestern r. über den Des Moines-Fluss. Vollwandige Blechträger ruhen auf eisernen Gerüstpfeilern. Hauptöffnung von 91 m Spannw. mit Fachwerkträger; Spannw. auf den Zufahrten 14 bis 21 m. Aufstellung; Einzelheiten. — Mit Schaub. (Eng. news 1901, Bd. 45, S. 466 u. Bd. 46, S. 117.)

Brücken über die Orissa-Flüsse an der Ostufer-Strecke der Bengal-Nagpur Eisenb.; von Beckett. 8 Fachwerkbrücken werden hinsichtlich ihrer Ausführung und der Gründung ihrer Pfeiler beschrieben.

— Mit Abb. u. 1 Taf. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, III, S. 268.)

Tal-Y-Cafu-Brücke in Nordwales. Fachwerkbrücke über den Conway mit einer 45,5 m weiten Mittelöffnung, 2 je 27,4 m weiten Seitenöffnungen und einer 6,1 m weiten Landöffnung. Querträger; Fahrbahnanordnung; Auflager; Knotenpunkte. — Mit Schaub., Abb. u. 2 Taf. (Engineering 1901, II, S. 46, 145.)

Mit Cement ummantelte Blechträger-Parkbrücke. Zwischen zwei 24,4 m lange und in der Mitte 1,9 m hohe Hauptträger in 3,1 m Mittenabstand sind alle 3 m genietete Querträger gespannt, die wiederum durch gewalzte Zwischenträger verbunden sind. Zwischen diese Längsträger sind Backsteingewölbe gespannt, die die Fahrbahnabdeckung tragen. Die Hauptträger wurden nach Fertigstellung des Eisenwerkes (vgl. **1901**, S. 543) vollständig mit Streckmetall ummantelt, das mit einer 25 mm starken Schicht von Portlandcementmörtel bedeckt wurde. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 519.)

Normalentwürfe für Eisenbahnbrücken bis zu 35 m Spannw. für die Atchinson, Topeka & Santa Fé-Eisenb.-Ges. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 569.)

Straßenbrücke über die Süderelbe bei Harburg (s. **1900**, S. 469); von Narten & Müller. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1901, S. 294.)

Bogenbrücke beim Stadthaus in Paris. Schaubild. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 447.)

Stephanie-Brücke in Wien. Schaubilder. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 473, 499.)

Stahlbogenbrücke über den Niagara bei Clifton (s. **1900**, S. 469); von Buck. An die mittlere mit einem Zweiggelenkbogen von 256 m Spannw. überbrückte Oeffnung schließen sich zwei seitliche Oeffnungen mit Halbparabelträgern von je 64 m Spannw. Fahrbahnbreite 6 m; Einzelheiten; Ausführung. — Mit Abb. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, II, S. 69.)

Hängebrücke über den Donaukanal in Wien. Schaubild. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 423.)

Hängewerk der zweiten Eastriver-Brücke zu Newyork (vgl. **1901**, S. 515). Vorschriften für die Materialien; Abmessungen der Kabel für die 488 m zwischen der Pfeilermitte messende Oeffnung. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 420.) Der Versteifungsträger wird in seinen Einzelheiten beschrieben und dargestellt, ebenso die Fahrbahn und die Trägerauflagerungen an den Kabelthürmen. — Mit Abb. (Eng. news 1901, Bd. 45, S. 289.)

Aber-Drehbrücke zu Carnarvon. Zwei feste Oeffnungen von zusammen 29 m, und eine Drehbrücke mit ungleichen Dreharmen von 48 m Gesammtlänge. Zum Oeffnen der Drehbrücke dient ein Crossley-Gasmotor von 2 PS. Beschreibung der Drehvorrichtung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 126.)

International-Brücke zu Buffalo. Ein drehbarer Ueberbau von 110 m Länge, 4 feste Ueberbrückungen von je 58 m, 3 dergl. von je 14,5 m, und eine Drehbrücke von 66,5 m Länge. Abbruch der alten Brücke; Aufstellung der neuen Brücke mittels Hinüberschiebens. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 566.)

Drehbrücken über den Weaver bei Northwich (s. **1901**, S. 516). Zwei gleiche, nur in ihrer Höhenlage über dem Wasserspiegel von einander abweichende Drehbrücken von 34,2 m Gesammtlänge und mit ungleichen Armen, von denen der längere eine für die Schiffahrt freie Durchfahrtsöffnung von 16,5 m überbrückt. Breite der Fahrstraße zwischen den beiden als Fachwerkträger mit unsymmetrisch gekrümmter oberer Gurtung ausgebildeten Hauptträgern 5,85 m. Die 1,37 m breiten Fußwege sind beidseitig ausgekragt. Der Rollenkranz der Drehvorrichtung ruht auf eisernen Schraubpfählen, die im Umfang eines Cylinders gestellt sind, sodass zwischen ihnen ein eiserner cylindrisch geformter Schwimmkasten das Gewicht der Brücke tragen und vermindern kann. Bewegung mittelst eines Elektromotors von 20 PS. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 176.)

Genietete Fachwerk-Drehbrücke der Chicago und Northwestern r. Die Brücke ist 66 m lang. Ein 22pferdiger Benzin-Motor dient zum Antriebe. Einzelheiten des Eisenwerks und der Drehvorrichtung. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 84.)

Schmiedebrücke in Königsberg i. Pr., eine durch Druckwasser bewegte Klappbrücke von 28,32 m Stützweite von Mitte zu Mitte der Auflagerzapfen. — Mit Schaubild. (Deutsche Bauz. 1901, S. 432.)

Page-Klappbrücke über den Chicagofluss im Zuge der Ashland-Avenue zu Chicago. Brückenlänge 78,7 m; Weite der lichten Oeffnung 42,6 m; Fachwerkträger, die in der Mitte zusammenstoßen; die 14 m langen Gegenarme legen sich durch eine von W. Page erdachte Vorrichtung beim Oeffnen zusammen. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 392.) — Ausser eingehenden Abb. für obige Brücke ist der Entwurf für eine zweite Klappbrücke dargestellt. — Mit 1 Taf. (Eng. news 1901, I, S. 311, 338.)

Eine zerlegbare Eisenbrücke wird nach Angaben des Major Lübbecke von den Mannschaften des Eisenbahnregiments Nr. 1 auf dem hinter dem Militärbahnhof in Berlin gelegenen Uebungsplatze der Eisenbahnbrigade gebaut. Ein Pfeiler von 35 m Höhe ist errichtet. Pfeiler und Brücke bestehen aus tragbaren Eisentheilen, die mittelst Schrauben zusammengefügt werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 659.)

Errichtung der Endöffnungen der zweiten Eastriver-Brücke zu Newyork (s. oben). Die Gitterträger der Landöffnungen von 108 bezw. 66 m Spannw. werden auf festen Gerüsten erbaut. Dazu benutzte Vorrichtungen, Krähne u. s. w. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 398.)

Zusammenbruch einer zerlegbaren Brücke; von Périssé. Die Ursachen des Zusammenbruchs einer eingleisigen 45 m weiten Brücke über den Adour werden untersucht. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Mém. de la soc. des ing. civ. 1901, S. 823.)

Unfall an der Brooklyn-Brücke (der ersten Eastriver-Brücke). Es brachen 7 Hängeeisen und 2 Schellen, mit denen die Querträger der Fahrbahn an die Hängeeisen und Kabel angeschlossen sind. Dadurch senkte sich die Fahrbahn stark. — Mit Abb. (Iron age 1901, Aug., S., 1.) — Die erforderlichen Ausbesserungen wurden in 48 Stunden ausgeführt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1212.)

Laufkatze und Krahnvorrichtungen zum Umbau einer eisernen Brücke in eine steinerne am Uebergang der Pittsburgh Fort Wayne & Chicago r, über den Duquesne Way zu Pittsburgh. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 522.)

Neue Belastungsvorschriften für die eisernen Brücken der preuß. Staatseisenbahn-Verwaltung vom April 1901; von F. Dircksen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 381.)

Hülfstabellen zur Berechnung der Fahrbahn eiserner Eisenbahnbrücken unter Zugrundelegung der vorstehenden neuen Belastungsvorschriften; von F. Dircksen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 405.)

Brückenbaustoffe in Amerika; Handelsverhältnisse und Preise. (Stahl u. Eisen 1901, S. 428.)

Brücken-Nietung in Indien; von Graham. Feldnietung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 135.)

Bogenbrücken mit elastischen Pfeilern (Bogenreihen) (s. **1901**, S. 546); von Engesser. Es werden die Aenderungen im Kräfteplan ermittelt, die bei Bogenreihen mit elastischen Zwischenpfeilern gegenüber Bögen mit starren Widerlagern auftreten. Untersucht werden: Bogen mit drei Gelenken; Bogen mit zwei Kämpfergelenken und Bogen ohne Gelenke. Ferner werden die Aenderungen des Kräfteplanes bei Gewölben besprochen, die durch Veränderlichkeit der Elasticitätsziffer E, durch Rissbildungen, unsymmetrische Pfeiler, Zugstangen und Spanngurte entstehen. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1901, S. 313.)

Bestimmung der Achsenlagen der Füllungsglieder ebener Fachwerke bei veränderlichen Gurtquerschnitten; von Umlauf. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 582.)

Berechnung der Spannungen in den Pfosten einfacher Fachwerkbalken; von A. Ostenfeld. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1420.)

Berechnung von Gitterbalkenträgern mit gekrümmten Gurtungen; von Müller-Breslau. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 453.)

Untersuchung eines zweifach statisch unbestimmten Fachwerkträgers; von Ramisch. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 101.)

Fähren.

Dampffähre beim Dorfe Velzen für den Nordsee-Kanal. Die vor- und rückwärts fahrende Fähre ist 37 m lang, 15 m breit über Außenkante Plattform und 9 m breit über Hauptspant. Raumtiefe 4,15 m, Tiefgang des unbeladenen Schiffes 2,1 m. Zur Aufnahme der Dampfstraßenbahn sind in der Mitte des Decks 3 Gleise angeordnet, während der daneben befindliche freie Raum Platz für andere Gefährte bietet. Für die Personenbeförderung dienen 2 Kajüten an den beiden Enden des Schiffes, sowie der mit Brücken versehene Raum an den Außenseiten der Fähre. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1544.)

Tunnelbau.

Bau des Simplontunnels (vgl. **1901**, S. 518); von Wagner. Uebersicht des Fortschrittes vom 1. Jan. 1900 bis 1. Jan. 1901; geologische Verhältnisse, Wasserzudrang, Gesteinswärme, Werkstättenbauten, Maschinen usw. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 566, 576.)

Absteckung des Simplontunnels; von Max Rosenmund. Ausführliche Abhandlung. — Mit Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 221, 243.)

Simplontunnel, Vierteljahresberichte (s. **1901**, S. 518). (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 195, 207, 253 und Bd. 38, S. 83; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 459, 576; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1434; Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 84.)

Albula-Tunnel (s. **1901**, S. 517). Auf der Nordseite wurde am 12. April 1901 1208 m vom Tunneleingang entfernt der Casanna-Schiefer angefahren, wodurch die im Zellendolomit aufgetretenen Schwierigkeiten ihren Abschluss erfahren haben und die rechtzeitige Vollendung des Tunnels als gesichert erscheint. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S, 176; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 511). — Monatsausweise für April und Mai 1901 (s. **1901**, S. 517). (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 217, 264.)

Tunnelbauten der Nordböhmischen Transversalbahn Teplitz-Reichenberg (vgl. **1901**, S. 510); von K. Imhof. Fünf eingleisige Tunnel zur Durchfahrung des Jeschkengebirges: der Neuländer Tunnel 816 m, der Rehberg-Tunnel 317 m, der Christosgrunder Tunnel 48 m, der Jägerhaus-Tunnel 40 m und der Burggrafen-Tunnel 27 m lang. Tunnelquerschnitte; Bauvorgang; Auszimmerung, Einbringen der Unterzüge für die Ausmauerung; monatlicher Arbeitsfortschritt; Kosten. — Mit Abb. u. Schaubild. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 255, 272, 279.)

Der Tunnel von Braine-le-Comte in Belgien soll seiner Gefährlichkeit wegen beseitigt und die Bahnlinie in einen offenen Einschnitt gelegt werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 458.)

Métropolitain-Bahn in Paris; von Dumas (s. **1901**, S. 517). Angaben über neue Linien. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 195; Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 94, 107.)

Kanaltunnel in Brooklyn in feinem Sande (vgl. **1901**, S. 385). Die gemauerte Tunnelröhre ist 1130 m lang und hat 4 m Durchmesser. Bei der Ausführung wurden von den Enden und in der Mitte Schächte abgeteuft und von diesen aus der Vortrieb begonnen. Einzelheiten der Abstützungen; Bauvorgang. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 389.)

Bau eines Tunnels der Untergrundbahn zu Newyork (vgl. **1901**, S. 518), zum Theil im Tagebau, zum Theil in seitlicher Unterhöhlung mit Unterstützung der unterhöhlten Straße und Ausspreizung. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 273.) — Die Sektion IV der Untergrundbahn wird näher beschrieben. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 622.)

Kellogg-Tunnel der Bunker Hill & Sullivan-Minen zu Idaho; von Hough. Der zur Erschließung einiger Erzlager dienende Tunnel ist rd. 2740 m lang, 2,7 m breit und 3,3 m hoch. Zum Bohren wurde Pressluft verwendet. — Mit Abb. (Eng. news 1901, I, S. 310.)

Tunnelquerschnitte der städtischen Wasserleitung von Boston. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 419.)

Ausbesserung des Tunnels von Coudray (s. **1901**, S. 384). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 193; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 83.)

Tunnel-Entwurf zur Verbindung von Schottland und Irland (s. **1901**, S. 472). (Engineering 1901, II, S. 325.)

Tunnel unter dem Solent. Unter dem Meeresarme Solent, der die Insel Wight von der englischen Küste trennt, soll ein zweigleisiger Tunnel von etwa 3 km Länge zur Verbindung der beiderseitigen Eisenbahnnetze erbaut werden. (Schweiz. Bauz. 1901, Bd. 37, S. 253.)

Lüftung der Tunnel. Von Farcot gebautes, einen Kraftbedarf von 150 PS. erforderndes Gebläse zur Lüftung eines auf der Strecke St. Germain des Fosses-Nîmes der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn gelegenen Tunnels. (Rev. industr. 1901, S. 318.)

Abnutzung der Schienen in Tunnelstrecken. Nach Beobachtung im Severn-Tunnel war die Abnutzung im mittleren, feuchteren und schlechter gelüfteten Theile des Tunnels bedeutend stärker. Es wird vorgeschlagen die Schienen vor dem Verlegen zu streichen oder zu theeren. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, I, S. 501.)

Kritische Besprechung des Gebrauches der Schilder zur Tunnelbohrung (s. **1901**, S. 518); Fortsetzung. (Rev. techn. 1901, S. 222, 248.)

Diamantbohrmaschine mit elektrischem Antriebe von Fromholt. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 307.)

Herstellung der Sprengstoffe und ihre Bedeutung für die verschiedenen Zweige der Technik; Vortrag von Lenne. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1424.)

G. Hydrologie, Meliorationen, Fluss- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet vom Reg.-Baumeister Soldan in Hannover.

Hydrologie.

Pegeldienst an der niederländischen Küste. Es besteht ein weit verzweigtes Netz von selbstzeichnenden Pegeln. Beschreibung der Pegel; Regelung ihrer Wartung; Angaben über die sehr ausführlichen Veröffentlichungen der Pegelaufzeichnungen. (Ann. des trav. publ. de Belgique 1901, Juni.)

Wellenerhebungen im Hafen von Ymuiden; von v. Horn. Im Hafen von Ymuiden werden bei bestimmten Windverhältnissen Wellenerhebungen beobachtet, die unabhängig von den Tideschwankungen sind und in ziemlich regelmäßigen Zeiträumen von etwa 20 Minuten verlaufen. Einige besonders deutliche Beispiele werden an Hand der Aufzeichnungen der selbstzeichnenden Pegel und Windmesser mitgetheilt. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 489.)

Meliorationen.

Wiedergewinnung der Zuider-See. Kurze geschichtliche Darstellung; von der Zuidersee-Gesellschaft geplante Arbeiten und Aufwendungen. (Engineer 1901, I, S. 569.)

Bewässerung im Nilthal und ihre Zukunft (vergl. **1901**, S. 474); von Willcocks. Die von Alters her im Nilthal übliche Bewässerung besteht in der Ueberfluthung der Ländereien während der Hochwasserzeiten. Eine dauernde Bewässerung während der Niedrigwasserzeiten fehlt dagegen im Allgemeinen. Diese dauernde Bewässerung lässt sich durch eine Steigerung der Abflussmengen bei Niedrigwasser erreichen. Es sind schon in früherer Zeit Stauanlagen zu diesem Zweck angelegt. Eingehende Beschreibung der neuen Staumauer bei Assuan (s. **1901**, S. 456 u. 478), die dem gleichen Zwecke dient. Eine weitere wesentliche Steigerung der Niedrigwasserführung des Nils lässt sich durch Aufspeicherungen im Tana-, Victoria-Nyansa- und Albert-Nyansa-See ermöglichen. Die Nutzbarmachung der in den beiden letzten Seen aufgespeicherten Wassermassen kann erreicht werden, wenn die Moore und Sümpfe des weißen Nils durch einen Kanal durchschnitten werden. (Engineer 1901, II, S. 282.)

Verbauung des Rohrleitengrabens und des Muhrbruchs am Gahberge bei Weyregg am Attersee; von Strele. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1901, S. 733.)

Fluss- und Kanalbau.

Einfluss der Regelungsarbeiten auf den Zustand der Flüsse (vergl. **1900**, S. 594), mit besonderer Rücksicht auf die Ueberschwemmungen; von Vauthier. Die Denkschriften über die Regelungserfolge an den norddeutschen Strömen, der Schelde, der Maas, den niederländischen Flüssen, den ungarischen Strömen, dem Tiber, der Garonne und der Loire, die dem 8. internat. Schiffahrtskongresse vorgelegen haben, werden kurz besprochen. Erörterung der von Timonoff (s. **1901**, S. 106) empfohlenen Regelungsweise für große Ströme (Wolga); Angaben über den Mississippi; Erörterung der Frage der Sammelbehälter zur Speisung der Flüsse bei Niedrigwasser und zur Verringerung der Fluthhöhen. (Ann. des ponts et chauss. 1901, II, S. 108.)

Neuere Flussregelungsweisen; Vortrag von Pollack. Bemerkungen über die Vorschläge Girardon's (Rhône) (s. **1900**, S. 475) und von Timonoff's (Wolga). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 654.)

Tiber-Regelung und Beschädigungen an den Ufermauern in Rom (s. **1901**, S. 387); von Keller. Erfolge der theilweise vollendeten Hochwasserregelung in Rom; Ursachen der Beschädigungen der Ufermauern gelegentlich des Hochwassers vom Dezember 1900 (unter Anlehnung an den Bericht des zur Prüfung dieser Frage eingesetzten Ausschusses). — Mit Zeichn. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 573.)

Regelung der Donau bei Schildorf; von Jesovits. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 587.)

Oppa-Regelung in Jägerndorf; von Kohut. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, Nr. 39.)

Bau des Dortmund-Ems-Kanales (s. **1901**, S. 520) Fortsetzung. Wehre; Kanalbrücken; Durchlässe; Düker, Ein- und Auslässe. — Mit Zeichn. (Z. f. Bauw. 1901, S. 573.)

Künstliche Speisung von Schleusenkanälen; von Werneburg. An Hand einiger ausgeführten Beispiele wird dargelegt, dass die Speisung durch einzelne kleinere Pumpwerke an jeder Schleuse im Allgemeinen wirthschaftlich vortheilhafter ist als die Speisung der obersten Kanalhaltung allein durch ein großes Pumpwerk. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 410.)

Ersatz der Faschinenwürste bei Packwerksbauten durch Drahtschnüre. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 431.)

Floßhafen von Prag-Smichow. Auf der Moldau werden bei Prag jährlich rd. 200 000 t Floßholz befördert. Bis jetzt fehlt es an einem Zufluchtshafen in dem die Flöße bei Hochwasser Schutz finden, sie müssen daher oberhalb Prags im freien Strom an den Ufern festgelegt werden und sind schon oft bei plötzlichem Eintritte von Hochwasser zu einer großen Gefahr für die Stadt geworden. Es wird deshalb jetzt ein Floßhafen oberhalb der Stadt gebaut. Eingehende Beschreibung. — Mit Zeichn. (Ann. des ponts et chauss. 1901, II, S. 268.)

Neuer Taucherschacht der Elbstrombauverwaltung. Die Tauchglocke ist nicht im Schwerpunkte des Schiffes, sondern seitlich angebracht, um das Fahrzeug auch an seichten Stellen und dicht vor Ufermauern und Brückenpfeilern verwenden zu können. — Mit Zeichn. (Z. f. Bauw. 1901, S. 567,)

Statistische Nachweisungen über ausgeführte Wasserbauten des preußischen Staates (vgl. **1901**, S. 227). Angaben über Häfen, Brücken, Wehre und Schleusen unter Mittheilung der Hauptabmessungen, der Baustoffe und Preise und einer großen Zahl von Skizzen. (Z. f. Bauw. 1901, Anhang.)

Binnenschiffahrt.

Studie über das in Belgien verkehrende Material für Binnenschiffahrt. Beschreibung der vorhandenen Wasserstraßen und der auf ihnen verkehrenden Schiffsarten; Anforderungen an zweckmäßig gebaute Schiffe und die ihnen angepassten Grundformen der Schiffe. — Mit Zeichn. (Ann. d. trav. publ. de Belgique 1901, S. 483.)

Schwimmdock für Kartum zur Aufnahme von Flussdampfern. — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 438.)

Widerstandsformel für Binnenschiffe (vgl. **1901**, S. 521); von F. C. Busser. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 365.)

Elektrisches Treideln von Kanalschiffen (vgl. **1901**, S. 521); von Feldmann. Die zur Stromzuführung bestimmte Berührungsschiene ist als belastete Gegenschiene ausgebildet, wodurch mit leichtem Gewichte der Zugmaschinen große Schleppleistungen ermöglicht werden. Das Gleis ist schmal und kann angelegt werden, ohne dass die Nutzbreite von Ufer- und Ladestraßen eine wesentliche Einschränkung erfährt. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 498.)

Bemerkung: Die Zeitschriftenschau H—N folgt in Heft 2.

Bücherschau.

Die Verhandlungen der Heidelberger Schlossbau-Konferenz vom 15. Oktober 1901. Amtliche Aktenstücke, veröffentlicht im Auftrage des Großherzoglich Badischen Finanzministeriums. — Mit einer Abbildung. Karlsruhe. Druck der G. Braun'schen Hofbuchdruckerei 1902. (Preis 0,60 *M.*)

Das Buch ist eine willkommene Gabe zu einer Zeit, in welcher der Wiederaufbau des Heidelberger Schlosses in den weitesten Kreisen lebhaft erörtert wird. Tageszeitungen und Fachblätter, Techniker, Künstler und Gelehrte beschäftigen sich mit dieser Frage seit Monaten; handelt es sich doch um die herrlichste Ruine auf Deutschem Boden, welche mit Recht als ein Gemeingut des gesammten Deutschen Volkes betrachtet wird!

Die Aktenstücke enthalten unter I. eine Denkschrift über die Fortsetzung der Wiederherstellungsarbeiten, unter II. das Protokoll über die am 15. Oktober 1901 in Heidelberg abgehaltene Konferenz zur Begutachtung des vom Oberbaurathe Professor Schäfer ausgearbeiteten Entwurfs wegen Wiederherstellung des gläsernen Saalbaues und des Otto Heinrichsbaues, an welcher die Herren Finanzminister Dr. Buchenberger, Excellenz, Karlsruhe, Geh. Oberfinanzrath Göller, Karlsruhe, Geh. Oberbaurath Professor Hofmann, Darmstadt, Oberbaurath Direktor Kircher, Karlsruhe, Baurath Koch, Heidelberg, Professor Dr. von Oechelhaeuser, Karlsruhe, Oberbaurath Professor Schäfer, Karlsruhe, Professor von Seidl, München, Architekt Seitz, Heidelberg, Geh. Hofrath Professor Dr. Thode, Heidelberg, Regierungs- und Baurath Tornow, Metz, Oberbürgermeister Dr. Wilckens, Heidelberg und Geh. Hofrath, Oberbibliothekar Professor Dr. Zangemeister, Heidelberg theilnahmen. Schäfer's Entwurf ist in dem Titelbild wiedergegeben.

In Anlage 1 ist die Niederschrift über die Verhandlungen der auf Einladung des Großherzoglich Badischen Finanzministeriums am 22./23. September 1891 in Heidelberg stattgehabten Versammlung betreffend die Frage „Welche Maßnahmen sind zur Erhaltung des Heidelberger Schlosses zu ergreifen?" und in Anlage 2 das Gutachten des im Jahre 1891 am Erscheinen verhindert gewesenen Geh. Regierungsrathes Professor Hase in Hannover abgedruckt.

Der Kommission des Jahres 1891 gehörten die Herren Geh. Ober-Regierungsrath Dr. Arnsperger, Karlsruhe, Baudirektor Professor Dr. Durm, Karlsruhe — welcher bei den Verhandlungen am 15. Oktober 1901 schmerzlich vermisst wurde —, Hofbaudirektor von Egle, Stuttgart, Direktor Dr. von Essenwein, Nürnberg, Professor Heer, Karlsruhe, Baurath Kircher, Karlsruhe, Bauinspektor Koch, Heidelberg, Oberbaurath Professor Lang, Karlsruhe, Geh. Rath Professor Dr. Lübke, Karlsruhe, Altstadtrath Mays, Heidelberg, Professor Dr. von Oechelhaeuser, Heidelberg, Geh. Regierungsrath Professor Raschdorff, Berlin, Professor Dr. Schmidt, Heidelberg, Geh. Hofrath Dr. Schröder, Heidelberg, Professor F. Thiersch, München, Geh. Baurath Professor Wagner, Darmstadt, Baurath Professor Dr. Warth, Karlsruhe und Oberbürgermeister Dr. Wilckens, Heidelberg an. Die Versammlung nahm einstimmig acht Sätze an, deren erster lautete: „Eine vollständige oder theilweise Wiederherstellung des Schlosses kommt nicht in Betracht." Im zweiten Satz ist gesagt: „Die vorzunehmenden Arbeiten müssen bis in die kleinsten Theile auf Erhaltung des Bestehenden gerichtet sein. Erneuerungen sollen erst vorgenommen werden, wenn das Bestehende vollständig oder so weit zerstört ist, dass eine Ausbesserung ausgeschlossen erscheint." Hase sprach sich dagegen in seinem Gutachten auf das Wärmste für den Wiederaufbau des Schlosses aus und schloss mit dem Wunsche, dass das von Gott so sehr gesegnete Badener Land es als eine heilige Aufgabe erkennen möge, der ganzen Menschheit den Anblick des wiedererstandenen Heidelberger Schlosses in alter Herrlichkeit zu gewähren.

Das was in der Konferenz des Jahres 1891 für die Erhaltung des Schlosses verlangt war, ist inzwischen durchgeführt worden. Die Badische Regierung ging jedoch noch weiter und kam zu einer planmäßigen Wiederherstellung des Friedrichsbaues, welche durch den Oberbaurath Schäfer ausgeführt wird, bis jetzt einen Kostenaufwand von 440 000 *M* erfordert hat und in Kürze beendet sein wird. Im Schoße der Regierung entstanden dann lebhafte Zweifel, ob die von den Sachverständigen des Jahres 1891 gegebenen Direktiven geeignet seien, dauernd und nachhaltig das Schloss vor weiterem Verfalle zu schützen. Die Regierung glaubte angesichts der Gefahr, dass die Schlossbauten, wenn sie nicht durch einen wenigstens konstruktiven Ausbau gestützt und gefestigt werden, dem allmählichen Verfall entgegengehen, die Verantwortung für die Folgen nicht übernehmen zu können, sah sich vielmehr vor die Frage gestellt, ob die mit dem Friedrichsbau begonnenen Wiederherstellungsarbeiten nicht auf weitere Theile des Heidelberger Schlosses planmäßig auszudehnen seien.

In dem Gutachten Schäfer's wird empfohlen, die Wiederherstellungsarbeiten auf diejenigen Bauten zu beschränken, welche die eigentliche Schlossanlage ausmachen und vermöge ihres Zusammenhangs mit dieser als wesentliche und unentbehrliche Theile der Gesammterscheinung des Schlosses sich darstellen. In dem Restaurirungsplan einer näheren oder ferneren Zukunft wären die den Schlosshof einschließenden Gebäude einzubeziehen. Im Besonderen wird empfohlen, sämmtliche Bauten thunlichst in der Gestalt wiederherzustellen, die sie zur Zeit ihrer Erbauung oder unmittelbar vor der Zerstörung im Jahre 1689 gehabt haben, bei allen Arbeiten den gegenwärtigen Stand der Bauten, soweit dies irgend angeht, sorgfältig zu erhalten, die Restaurirung bei allen einbezogenen Bauten in der Außenerscheinung ganz durchzuführen, den gläsernen Saalbau, der zur Aufnahme der städtischen Kunst- und Alterthümersammlung bestimmt ist, im Innern in würdiger, echter, aber einfachster Weise auszubauen, bei dem Otto-Heinrichsbau die Räume

des Erdgeschosses um ihrer selbst willen und als Schau objekt in alter Schönheit zu erneuern, die Obergeschosse dagegen vorläufig nur von Konstruktions wegen zu durchbauen, ihre Ausschmückung aber zu verschieben, bis sich ein Nutzzweck für sie gefunden haben werde, die gothischen Bauten im Innern, ihrem ursprünglichen Ausbau entsprechend in äußerst einfacher Weise sämmtlich wiederherzustellen und für den englischen Bau die Wiederherstellung der Innenräume in dem reicheren Charakter seiner Bauzeit, in Aussicht zu nehmen. Die Kosten sind überschläglich auf 3 000 000 *M* berechnet.

Gleichzeitig werden die Entwürfe Schäfer's für die Wiederstellung des gläsernen Saalbaues und des Otto-Heinrichsbaues vorgelegt. Der gläserne Saalbau soll mit einem Kostenaufwande von 140 000 *M* so wiederhergestellt werden, wie er im Allgemeinen zur Zeit des Kurfürsten Karl Ludwig bestanden hat. Beim Otto-Heinrichsbau ist geplant, die vorhandenen Façaden zu restauriren, die Innenräume des Erdgeschosses auszubauen und das Bauwerk mit zwei Giebeldächern, deren Firste von Osten nach Westen laufen, wie sie den ursprünglichen Bau bekrönt haben, zu überdecken; die Kosten sind auf 470 000 *M* veranschlagt.

In der Sitzung am 15. Oktober 1901, zu welcher auch ausgesprochene Gegner der Restaurirung eingeladen waren, wurde zunächst die prinzipielle Frage behandelt, ob Beschränkung auf bloße Erhaltungsarbeiten oder wirkliche Restaurirung das Richtige sei, da die Regierung Werth darauf legte, festzustellen, ob die in der Konferenz vom Jahre 1891 vertretene Auffassung auch von den jetzigen Sachverständigen in vollem Umfange getheilt werde. Der Vorsitzende fasste das Ergebnis der Verhandlung dahin zusammen, dass den konservativsten Standpunkt im Sinne der Beschlüsse der 1891er Kommission, nach denen das Schloss ganz in seinem jetzigen Zustande zu lassen sei, die Herren Thode und von Oechelhaeuser vertreten. Sehr skeptisch hätten sich auch die Herren von Seidl und Kircher geäußert, immerhin aber doch die Frage der Anbringung eines Daches, wenn sie ein solches auch nicht für nöthig halten, doch für diskutabel erklärt. Auf dem Standpunkte, dass die Restaurirung des Otto-Heinrichsbaues nothwendig, oder doch dringend wünschenswerth sei, stünden die Herren Hofmann, Tornow, Schäfer, Koch und Seitz, während die Herren Wilckens und Zangemeister dem Ausbau des Otto-Heinrichsbaues zustimmten, wenn die Techniker dies für nothwendig erachten. Er persönlich finde den von den Herren Thode und Oechelhaeuser vertretenen künstlerischen und kunsthistorischen Standpunkt an sich begreiflich; derselbe dürfe jedoch allein nicht ausschlaggebend sein. Ausschlaggebend sei vielmehr die technische Frage, ob das Bauwerk in seinem jetzigen Zustand auf absehbare Zeit erhalten bleiben könne. Allerdings sei bei den in den Verhandlungen zu Tage getretenen Gegensätzen unter den Technikern selbst über die Frage der Erhaltbarkeit des Schlosses in seinem jetzigen Zustande Regierung und Volksvertretung vor eine schwierige Aufgabe gestellt.

Den zweiten Punkt der Verhandlungen bildete die Erörterung über die beiden von Schäfer vorgelegten Entwürfe zur Wiederherstellung des gläsernen Saalbaues und des Otto-Heinrichsbaues. Aus den Aeußerungen der einzelnen Redner geht hervor, dass, sobald man sich auf die Basis der Restaurirung stellt, die vorgeschlagene Giebelgestaltung beim Otto-Heinrichsbau allgemein als die richtige Lösung angesehen wird, ohne dass der Entwurf im Uebrigen in allen Einzelheiten einwandfrei ist. Nur die Herren von Seidl und Thode wollen, wenn der Otto-Heinrichsbau ein Dach bekommt, nicht die Giebel ausführen, sondern den oberen Abschluss horizontal belassen. Die Herren Thode, Kircher und Oechelhaeuser sprechen sich auch gegen die Wiedererrichtung des gläsernen Saalbaues aus, während die übrigen ihr theils zustimmen, theils sie für unbedenklich halten. Aehnlich ist die Stellung auch gegenüber dem Antrag Zangemeister, welcher eine Erhöhung des Glockenthurms vorschlägt; hier gehört jedoch auch von Seidl zu den Gegnern.

Zum Schlusse sprach sich der Vorsitzende dahin aus, dass der Großherzoglichen Regierung werthvolle Unterlagen für die weitere Behandlung der Angelegenheit gegeben worden seien, wenn auch nicht zu verkennen sei, dass die namentlich unter den Technikern zu Tage getretenen Meinungsverschiedenheiten den weiteren Instanzen, die sich in der Frage schlüssig zu machen haben, die Entscheidung erschweren. Die Beschlussfassung werde eine verantwortungsvolle sein, an die man deshalb nur mit der größten Vorsicht herantreten dürfe.

Wir sehen aus den Aktenstücken, dass die Badische Regierung diese schwierige und für die Deutsche Denkmalpflege bedeutungsvolle Frage durchaus sachlich, gewissenhaft und vorsichtig behandelt und schulden ihr den wärmsten Dank dafür, dass sie die Aktenstücke weiteren Kreisen durch eine Veröffentlichung zugänglich gemacht hat, welche wir Allen, die es mit den monumentalen Zeugen Deutscher Geschichte und Kunst ernst meinen, zum Studium nur bestens empfehlen können. C. Wolff.

Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen. Ein Beitrag zur Lösung moderner Fragen der Architektur und der monumentalen Plastik unter besonderer Beziehung auf Wien von Architekt Camillo Sitte, Regierungsrath und Direktor der k. k. Staats-Gewerbeschule in Wien. Mit 4 Heliogravuren und 109 Illustrationen und Detailplänen. Dritte Auflage. Wien 1901. Karl Graeser & Co. Leipzig bei B. G. Teubner. (Preis brosch. 5,60 *M*, geb. 7 *M*.)

Die erste Auflage dieses vortrefflichen und bedeutungsvollen Werkes erschien im Mai 1889. Sie war bereits in wenigen Wochen vergriffen, und im Juni 1889 folgte die zweite Auflage in unveränderter Form. Auch die dritte, welche jetzt vorliegt, hat, da es nach den Worten des Verfassers nicht auf etlichen Zuwachs von Einzelheiten ankommt, eine Aenderung gegen die früheren Auflagen nicht erfahren. Der bei der Besprechung der ersten Auflage (vergl. Jahrg. 1889, S. 617) von Stübben ausgesprochene Wunsch, Sitte's eigenartiges und verdienstvolles Werk möge den Erfolg haben, dass die Städtebauer sich mehr als bisher auf die Bedeutung der ihnen obliegenden Kunstübung besinnen und dass überhaupt im Städtebau mehr als bisher künstlerische Ziele verfolgt und künstlerische Kräfte in Thätigkeit gesetzt werden, ist in Erfüllung gegangen. Beim Städtebau wird heute bereits nach anderen Grundsätzen gearbeitet als vor einigen Jahrzehnten, und die Erfolge auf diesem Gebiete müssen nicht zum geringsten Theile dem Auftreten des Verfassers zugeschrieben werden. So möge das hervorragende Buch auch ferner in den weitesten Kreisen anregend wirken. C. Wolff.

Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten. Herausgegeben vom Verbande Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. 120 Tafeln mit reich illustrirtem, etwa 150 Druckseiten umfassenden Text. Verlag von Gerhard Kühtmann in Dresden.

Von dem Werk, auf dessen Entstehung und Bedeutung bereits bei dem Erscheinen der ersten Lieferung hin-

gewiesen wurde (vergl. Seite 159 des Jahrg. 1901 dieser Zeitschrift), ist inzwischen die zweite und dritte Lieferung erschienen. Sie enthalten auf zusammen 24 Tafeln Aufnahmen der Bauernhäuser aus Baden, Baiern, Brandenburg, Elsass, Hamburg, Hannover, Lübeck, Mecklenburg-Schwerin, Königreich Sachsen, Sachsen-Altenburg, Schleswig-Holstein und Westpreußen. Auch hier haben wir wieder vorzügliche Blätter vor uns, und wir möchten noch einmal die Gelegenheit benutzen, das monumental angelegte, ausgezeichnete Werk den Fachgenossen bestens zu empfehlen. C. Wolff.

Wohnhäuser. Mit Einschluss der Arbeiterwohnhäuser und Bauernhäuser, der Paläste, Schlösser und Herrensitze. Von K. Weißbach, Geh. Hofrath, Professor an der Technischen Hochschule zu Dresden. — „Handbuch der Architektur." Vierter Theil, 2. Halbband, Heft I. Mit 496 Abbildungen im Text und 1 Tafel. Stuttgart 1902. Arnold Bergsträßer, Verlagsbuchhandlung A. Kröner.

Es handelt sich in dieser Veröffentlichung nur um das Wohnhaus des 19. Jahrhunderts, aber trotzdem hat der Verfasser doch nicht über eine knappe Fassung dessen hinausgehen können, was Alles hier zu sagen war. Er bespricht zuerst die Wohnhäuser im Allgemeinen und deren Bestandtheile, indem er die Gestalt und Maße der Räume, die Raumverbindung durch Thüren, die Verkehrsanlagen, wie Rampen, Treppen, Aufzüge, die Höfe und endlich die Räume bezüglich ihrer Benutzung als Vorräume, Wohnräume, Gesellschaftsräume, Wirthschaftsräume, Baderäume und Aborte behandelt. Im zweiten Haupttheile sind die Wohnungsanlagen enthalten, nämlich Arbeiterwohnungen, Wohnungen des Mittelstandes (sog. bürgerliche Wohnungen) und zwar städtische Einfamilienhäuser und Miethhäuser, ländliche Wohnhäuser ohne und mit Wirthschaftsbetrieb (Bauernhäuser), dann die herrschaftlichen Wohnungen, Paläste und Schlösser und zwar als herrschaftliche Einfamilienhäuser in der Stadt, als herrschaftliche städtische Miethhäuser und als herrschaftliche Häuser auf dem Lande, Herrensitze und Landschlösser. Denkt man sich diese Abschnitte durch zahlreiche Abbildungen, namentlich Grundrisse, noch veranschaulicht, so hat man eine Vorstellung von dem reichen Inhalte dieses Werkes, das um so mehr Vielen eine willkommene Gabe sein wird, als in dem vorigen Jahrhunderte die Wohnungsansprüche bei allen Bevölkerungsschichten sich so wesentlich vergrößert und verfeinert haben gegen alle früheren Zeiten, mit Ausnahme vielleicht der alten Griechen und Römer.

Dem uneingeschränkten Lobe des Weißbach'schen Werkes dürfen wir wohl einige Bemerkungen folgen lassen über das, was uns bei dem Durchlesen etwa noch als wünschenswerth erschienen ist. Unter den Rampen sind nur die außerhalb der Gebäude gelegenen aufgeführt. Es kommen aber auch in den Häusern solche als Treppenersatz vor; z. B. hat der Unterzeichnete eine solche anzulegen Gelegenheit gehabt, die sich auf's Beste bewährte, wenn auch etwas mehr Grundfläche bebaut werden musste, als eine Treppe erfordert hätte.

Lesenswerth ist, was der Verfasser über den Salon schreibt, der bald nach dem Beginne der Renaissance in Frankreich und nachdem unter Franz I. die Frauen bei Hofe Zutritt erhalten hatten, in die Reihe der Gesellschaftszimmer aufgenommen wurde. Wohl hat Havard (L'art dans la maison 1883) Recht, wenn er ihn als asyle de la causerie, sanctuaire de la conversation, temple de la politesse aimable et galante bezeichnet, allein in der bürgerlichen Wohnung der Franzosen pflegt er zunächst unsere Wohnstube zu ersetzen, in der man daselbst zwar niemals isst, wie so oft bei uns, in der aber das gesellige Zusammensein mit den übrigen Familiengliedern, Freunden usw. stattfindet. Unsern Salon, nämlich unsere „gute Stube", die keine Familie gern entbehrt, obwohl sie selbst zu den Festlichkeiten der Familie kaum benutzt wird, also eigentlich überflüssig ist, kennt der Franzose nicht; über dieses merkwürdige urdeutsche Heiligthum unter den Räumen bürgerlicher Wohnungen ist Seite 171 usw. nichts gesagt.

Die Grundrisse von Werken Hannoverscher Architekten sind vielfach wiedergegeben, Hehl's Wohnhaus Meier, Haupt's Villa Mummy auf der Wilhelmshöhe, das Steinert'sche Junggesellenheim von Lorenz usw.; allein die überaus herrliche und in fast allen Beziehungen mustergültige Häusergruppe am Schiffgraben, hier, von Köhler fehlt. Und doch dürfte sich in ganz Deutschland nicht leicht wieder eine in jeder Hinsicht künstlerisch so hochstehende und so einheitlich durchgeführte Häuserreihe vorfinden wie diese, die sammt allen ihren Theilen wie Freitreppen, Plattformen, Loggien, Zimmergrößen, Zimmeranordnungen, Verbindungen usw. hier wohl der eingehenden Würdigung werth gewesen wäre. Dr. G. Schönermark.

Historische Städtebilder, Serie 1, Heft 2. Würzburg. Herausgegeben von Cornelius Gurlitt. Verlag von Ernst Wasmuth, Berlin 1902.

Die sehr schöne Veröffentlichung beginnt mit einer kurz gefassten, geschichtlichen Einleitung über die Entstehung und Entwicklung der Bischofsstadt und beschreibt dann unter Zufügung vieler Abbildungen, welche Grundrisse, Schnitte, Einzelheiten, alte und neue Ansichten usw. darstellen, die baulich merkwürdigsten Monumente. Hauptsächlich aber sind es 30 Lichtdrucke in Großfolio, welche das Werk ausmachen und von der Art der Monumente die beste Anschauung geben. Es sind natürlich Bau- und Bilderwerke aller Zeiten, d. h. von der romanischen Epoche bis über das Rokoko hinaus, dabei, und allesammt sind ihrer künstlerischen Bedeutung wegen eine so meisterhafte Wiedergabe wohl werth, wie sie sie hier gefunden haben. Dass die Barockzeit überwiegt, versteht sich, und das auch in künstlerischer Hinsicht, obgleich das spätgothische Nordthor der Marienkapelle auf dem Markte und die Grabmäler der Fürstbischöfe Rudolf von Scherenberg † 1495 und Lorenz von Bibra † 1519 im Dome nicht weniger hoch bedeutsame künstlerische Leistungen sind wie etwa das Schloss von Baltasar Neumann, zu dem 1720 der Grund gelegt und das 1739 im Wesentlichen fertiggestellt wurde. Die Veröffentlichung gehört zu den besten Baudenkmälerbeschreibungen, die wir haben. Dr. G. Schönermark.

Deutsche Burgen von Bodo Ebhardt. Verlag Ernst Wasmuth. Berlin 1901. Lfrg. 4.

Die Veste Coburg findet ihre Fortsetzung. Bis zum dreißigjährigen Kriege seit dem Mittelalter ist hauptsächlich von allerlei Umbauten und Wiederherstellungen der Bauschäden die Rede. Hier büßten die Herzogin Anna, Johann Casimirs geschiedene Gattin, nebst ihrem Liebhaber Ulrich von Lichtenstein den Ehebruch, bis der Tod 1613 die Herzogin daselbst erlöste. 1632 musste die bisher vom Kriege verschonte Veste sich mit etwa 800 Mann unter dem schwedischen Oberst Taupavel gegen Wallenstein und den Kurfürsten von Baiern mit 8000 Mann vertheidigen. Sie bestand, sodass der Friedländer unverrichteter Sache abziehen musste. Dann aber wechselte das Glück; die Kaiserlichen wurden ihrer Herr, bis sie 1636 wieder den Sachsen ausgeliefert wurde und nun von den Truppendurchzügen ständig zu leiden hatte. Nach einem Umbau in den Jahren 1669—1671 war die

Veste unter Herzog Friedrich Wilhelm zu Altenburg in einem für die damalige Kriegsführung sehr wohl brauchabren Zustande. Dann kamen Erbstreitigkeiten, und sie gerieth wieder in argen Verfall trotz aller Anstrengung ihres Kommandanten Adam von Hanstein. 1782 wurde das Zeughaus zum Zuchthause gemacht, und die Nebengebäude wurden als Kranken- und Irrenanstalt eingerichtet. Im 19. Jahrhunderte ging der Festungscharakter vollends verloren. 1827 wurden Wall und Graben eingeebnet und Spaziergänge dafür angelegt. Seitdem haben weitere modernisirende Wiederherstellungen stattgefunden, und die Veste ist heute ein viel besuchter Ausflugsort, der die reichen Sammlungen des herzoglichen Hauses enthält.

Die 10. Beschreibung ist der Burg Lichtenstein gewidmet, die an der „Hohenstraße“, der alten Heerstraße Nürnberg-Bamberg-Thüringen, liegt. Es ist eine aus drei Theilen bestehende Burg, deren ältester eine Ruine aus romanischer Zeit bildet und deren jüngster noch bewohnt wird. 1231 wird die Burg zuerst erwähnt, obgleich sie in das 12. Jahrhundert zurückgeht. Es war eine Ganerbenburg, deren verschiedene Wohnthürme von den Gliedern der Familie Lichtenstein gleichzeitig bewohnt wurden. Seit 1345 haben auch andere würzburgische Vasallen neben den Lichtensteinern auf der Burg als Antheilhaber Wohnsitz und Gelände gehabt. Wir übergehen, was über die häufig wechselnden Theilbesitzer gemeldet wird, auch die Zerstörung im Bauernkriege 1525, die sich wohl nur auf den auch heute noch in Trümmern liegenden Theil erstreckte. 1570 waren die Lichtensteiner wieder alleinige Besitzer, die in der hier ansässigen Linie 1691 ausstarben. 1725 entstand hier noch eine Barockkirche. Im 19. Jahrhunderte kam die Burg durch Kauf an die Grafen von Rottenhau und von ihnen durch Erbschaft 1886 an den Freiherrn von Guttenberg.

Im 11. Abschnitte handelt es sich um die Schauenburg, eine durch ihre häufigen Belagerungen berühmt gewordene Burg, am Kniebispasse so gelegen, dass die oberrheinische Tiefebene von ihr beherrscht wurde. Leider sind nur noch zwei Wohnthürme leidlich erhalten, das Uebrige ist so sehr zerstört, dass seine Ergänzung viele Räthsel bieten würde. 1133 wird sie zuerst genannt, die erste sichere Nachricht über sie ist aber erst von 1275, wo es sich um das Patronat über ihre Kapelle handelt. Eine Reihe von Familien hatten Ganerbenantheil, hauptsächlich bestehend aus „Durnhus und hof“, auf ihr. Sie hatte viele Fehden zu bestehen, wurde aber nie stark zerstört. Seit dem Anfange des 16. Jahrhunderts scheinen die Herren von Schauenburg hier nicht mehr gewohnt zu haben, sind aber heute noch im Besitze der Burg. Sie verlor im 17. Jahrhundert ihre Bedeutung. 1666 wird zum letzten Male ein Burgvogt erwähnt; dann zerfielen die Gebäude, und es hauseten hier nur noch Bettler. Jetzt werden die Ruinen gut unterhalten und gepflegt.

Dr. G. Schönermark.

Eine Burgenfahrt, Tagebuchblätter von einer im Herbst 1901 im Allerhöchsten Auftrage Sr. Majestät des Kaisers unternommenen Studienreise von Bodo Ebhardt, Architekt. Verlag von Ernst Wasmuth, Berlin.

Die Reise wurde unternommen, um Studien für die Wiederherstellung der Hohkönigsburg zu machen. Sie führte von Berlin durch Baiern, über Würzburg, Nürnberg, Burghausen an der Salzach aufwärts nach Salzburg, an der Donau entlang durch Niederösterreich bis über die Ungarische Grenze, dann über den Semmering (durch das Murthal), Steiermark, Kärnten (Drauthal) und Tirol (Pusterthal, Eisack und Etsch) nach der Schweiz, dann durch das Elsass und die Pfalz. Ueber 70 Burgen wurden besucht, und die meist in der Eisenbahn niedergeschriebenen Tagebuchnotizen sowie ein Theil der photographischen und zeichnerischen Aufnahmen liegen nun in dem Werkchen vor. Es bietet ja mancherlei Beachtenswerthes, aber die Massenhaftigkeit und Schnelligkeit — die Eisenbahn genügt dem Verfasser noch nicht, er hält ein Automobil zu einer solchen Reise für geeigneter — haben etwas Beängstigendes; so viel in so kurzer Zeit, etwa 6 Wochen, lässt sich unserer Ansicht nach nicht gut verdauen. „Hunderte von photographischen Aufnahmen, zahlreiche ausgefüllte Fragebogen, Notizen und über 300 Skizzen“ sind als Gewinn heimgebracht. Etwas weniger wäre vielleicht mehr gewesen. Deswegen wollen wir nicht rechten mit Bezeichnungen, wie S. 39 die für einen Christus, der eine „alte“ Arbeit sein soll, also von 600—1800 gemacht sein kann, oder S. 41 Schilder statt Schilde usw. Wir geben zu, dass die Burgen „eine mindestens ebenso interessante Aufgabe“ wie die Kirchen für die Architekten boten, aber können uns eben in Hinsicht auf „die reine Kunstform und das gesetzmäßige Grundrisssystem“ doch nicht der Ansicht anschließen, dass sie „mindestens gleichwerthige Aufgaben für die Baukunst boten wie der Kirchenbau“. In den Kultbauten aller Zeiten hat sich, selbst wo sie gegen andere Gebäudearten zurücktraten, allemal das künstlerische Empfinden, das höchste und tiefste und das innigste Empfinden einer Zeit überhaupt, am lautersten zum Ausdrucke verholfen. Die in gewaltigen Resten auf uns gekommenen Burgbauten blicken immer noch stolz — so heißt es am Schlusse — auf die Deutschen Gaue herab, die von ihnen ehemals „beschirmt“ wären. Hieran glauben wir nicht so recht bei uns. Immer noch denken wir der verhängnisvollen Zeit, in der das Sprichwort entstand: Du bist Ricklingen noch nicht vorober! Dr. G. Schönermark.

Georg Hirth's Formenschatz, redigirt von Dr. E. Bassermann-Jordan. 25. Jahrgang. Heft 10, 11 und 12. München und Leipzig 1901. G. Hirth's Kunstverlag.

Die 12 Tafeln eines jeden Heftes bringen in schönen Abbildungen wie schon seit langen Jahren aus allen Zeitaltern Kunstwerke zur Anschauung, die wohl geeignet sind, eine Quelle der Belehrung und Anregung für Künstler und Gewerbetreibende, wie für alle Freunde stilvoller Schönheit zu bilden. Flach und Standbilder aus der Antike, Bautheile und Gemälde aus dem Mittelalter, kunstgewerbliche Prachtstücke, Meisterskizzen, Bilder aus der Renaissance und Werke der Kleinkunst aus neuester Zeit sind es hauptsächlich, was diese letzten Hefte des vergangenen Jahres darbieten. Berücksichtigt man den billigen Preis von 1 *M* für das Heft, so findet man wohl nicht leicht ein Werk dieser Art, das mehr für seinen Zweck sich eignen dürfte. Dr. G. Schönermark.

Die Entwickelung der Schulbankfrage in den letzten fünf Jahren. Von Alexander Bennstein. Mit 11 Abbildungen. Im Selbstverlage. Dt.-Wilmersdorf-Berlin W., Wilhelmsaue 101. Preis 50 *Pf.*

Die Schrift bezweckt, der Schulbank Rettig's zur weiteren Anerkennung und Durchführung zu verhelfen. Das Lob dieser Bank nicht nur, sondern auch das der 1895 veröffentlichten Schrift Rettig's ist aber ein so überschwengliches, zum Theil sogar völlig unverdientes, dass der Leser unwillkürlich stutzig werden muss. Die Verdienste Rettig's wie diejenigen der Inhaber seiner Patente um die Verbesserung der Schulbank sollen nicht verkannt werden, aber es sind doch vielerorts gewiegte Schulmänner der Ansicht, dass nicht der feststehenden, sondern der lose stehenden einfachen, aber richtig und leicht gebauten Bank der Vorzug gebühre, weil nur durch

völliges Fortrücken der Bänke diejenige Sauberkeit der Schulzimmer erzielt zu werden vermöge, welche mit Recht von der Hygiene gefordert wird.

H. Chr. Nußbaum.

Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder. Herausgegeben von dem geschäftsführenden Ausschuss. Heft 5 und 6. Berlin 1901. Verlag von August Hirschwald. Berlin NW., Unter den Linden 68.

Neben Sitzungsberichten der Deutschen Gesellschaft für Volksbäder und kleineren Mittheilungen von Neuerungen und Fortschritten auf dem Gebiete des Badewesens enthalten die Hefte folgende Vorträge: Matzdorff, die Entwickelung des städtischen Volksbadewesens in Berlin; Dr. Kabierske, über Hallenschwimmbäder; Dr. E. Bäumer, über Volksbäder; Dr. E. Poelchau, unser heutiges Volksbadewesen und das Badewesen der Vergangenheit; Schultze, der Stand und die Entwickelung des Badewesens in der Rheinprovinz; am Ende, das Schulbrausebad und seine Entwickelung für die Zukunft; Herzberg, über die Wasserbeschaffung für Volksbadeanstalten und über Individual-Statistik der Benutzung von Badeanstalten. Aus diesen Vorträgen geht hervor, dass das öffentliche Volksbadewesen in Deutschland im Fortschreiten begriffen ist, und dass namentlich die Schulbäder dazu beitragen, das Baden wieder volksthümlich zu machen, den Sinn für Reinlichkeit und Hautpflege in weite Kreise der Bevölkerung zu tragen. Doch wird in der Mehrzahl der Vorträge betont, dass unser öffentliches Badewesen weit hinter dem des Alterthums und des Mittelalters zurückbleibt, dass es daher der Mitwirkung der staatlichen wie der städtischen Behörden und aller derer bedarf, welche für das Wohl des Volkes Interesse empfinden, um, namentlich in den Kreisen der wirthschaftlich ungünstig gestellten Bevölkerung, nur jenen Grad der Hautpflege zu erzielen, der als hygienische Mindestforderung bezeichnet werden darf.

H. Chr. Nußbaum.

Mittheilungen über die Luft in Versammlungssälen, Schulen und in Räumen für öffentliche Erholung und Belehrung, sowie Einiges über Förderung der Ventilationsfrage in technischer Beziehung und durch gesetzgeberische Maßnahmen. Von Th. Oehmcke, Regierungs- und Baurath a. D. Verlag von R. Oldenbourg. München und Berlin 1901. Preis 2,50 ℳ.

Oehmcke schildert die ungünstige Beschaffenheit, welche die Luft in manchen Schulen, besonders aber in Wirthshäusern und anderen Erholungsstätten wie sonstigen Versammlungsräumen aufweist, führt das Urtheil bekannter Fachmänner auf dem Gebiete der Hygiene und der Lüftungstechnik als Beweis der Schädlichkeit einer durch Athmung, Hautthätigkeit und Beleuchtung verdorbenen Luft an und empfiehlt das Eingreifen der Behörden zum Abstellen der hierdurch hervorgerufenen Missstände. Oehmcke ist der Ansicht, dass die Erlaubnis zum Umbau von öffentlichen Versammlungsräumen vom Nachweise ausreichender Lüftungsanlagen abhängig zu machen sei.

Dieser Anschauung kann man durchaus beipflichten. Die hohen Wärmegrade und der übermäßige Wasserdampfgehalt der Luft, welche in stark besetzten Räumen rasch zu entstehen pflegen, machen allein schon einen kräftigen Luftwechsel zum Erfordernis und dieses wächst dort ganz erheblich, wo Tabakrauch zu jenen Schädlichkeiten sich gesellt. Leider ist Oehmcke aber bei seiner Beweisführung nicht von diesen schlagenden Gründen ausgegangen, sondern führt statt dessen statistische Belege allgemeiner Art an, denen zum größten Theile volle Beweiskraft mangelt, weil sie aus einer Zeit stammen, in welcher die Hygiene den Namen „Wissenschaft“ noch kaum verdiente. Ob daher Oehmcke's dankenswerthe Bestrebungen von Erfolg gekrönt sein werden, muss zweifelhaft erscheinen.

H. Chr. Nußbaum.

Die städtische Verbrennungsanstalt für Abfallstoffe am Bullerdeich in Hamburg. Von F. Andreas Meyer. Zweite Auflage. Braunschweig 1901. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn.

Nach einem fünfjährigen Betriebe hat die Hamburger Müllverbrennungsanstalt allen Erwartungen entsprochen und durch stete Verbesserungen neuerdings zu Betriebsergebnissen geführt, welche als höchst günstig bezeichnet werden dürfen. Die Schrift ist daher in erster Linie bestrebt, über die Betriebsleistungen und die Betriebskosten Aufschluss zu geben. Sie enthält ferner nach kurzen Angaben über die Entstehung der Anstalt eine eingehende Beschreibung der baulichen Anlagen wie der Art des Betriebes und ist mit Plänen wie mit photographischen Darstellungen auf das Reichste ausgestattet. Der Werth der Schrift für das Studium solcher Anlagen darf daher als ein hoher bezeichnet werden, sie wird dazu beitragen, die Erinnerung an die vielfachen Verdienste ihres heimgegangenen Verfassers wach zu erhalten.

H. Chr. Nußbaum.

Die Eis- und Kältemaschinen. Ihr Bau und ihre Verwendung in der Praxis. Ein Kompendium der gesammten Kälte-Industrie von Richard Stetefeld, dipl. Ing. in Pankow-Berlin. Stuttgart 1891. Verlag von Max Waag.

Das umfangreiche und eingehende Werk stellt eine Zusammenfassung alles dessen dar, was an Theorien, experimentellen Untersuchungen und an Erfahrungen in der Praxis bisher veröffentlicht worden ist. Es werden nach einem geschichtlichen Ueberblicke der Kältegewinnung zunächst die verschiedenen Arten der im Gebrauch befindlichen Maschinen geschildert, darauf die physikalischen Grundlagen gegeben und die Grundformeln der Wärmetheorie entwickelt. Diesem Abschnitte folgt eine Berechnung und Konstruktionsbeschreibung neuer Maschinen, nebst der Darlegung ihrer Vorzüge und Leistungen, der Montage, der Betriebsart und der Betriebskosten. Als Anhang sind eine Reihe von Tabellen gegeben, welche dem Konstrukteur der Maschinen wie des Maschinenhauses und anderer Aufstellungsorte den erforderlichen Anhalt bieten.

Die Schrift füllt eine wesentliche Lücke in der Litteratur der Kältegewinnung aus und erleichtert das Studium dieses wichtigen Gebietes dem Fachmanne wie dem Studirenden und dem Laien ganz erheblich. Sie darf als eine höchst dankenswerthe Gabe willkommen geheißen werden.

H. Chr. Nußbaum.

Dr. Ludwig Beck. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. 5. Abth. Das XIX. Jahrhundert von 1860 bis zum Schluss. Braunschweig 1901. Friedrich Vieweg & Sohn. 2. und 3. Lieferung.

In der 2. Lieferung werden zunächst die Cement- und Gussstahlfabrikation von 1861 bis 1870, dann die Fortschritte der Bearbeitung des Eisens und die Fortschritte in der Verwendung des Stahles und Flusseisens in demselben Zeitraume behandelt. Die nächsten Ab-

schnitte sind der Geschichte des Eisens in den einzelnen Ländern während des gleichen Zeitabschnittes gewidmet. Der Reihe nach wird besprochen die geschichtliche Entwickelung in Großbritannien, Frankreich, Belgien, Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Skandinavien, Russland, Italien, Spanien und Türkei, den Vereinigten Staaten.

Die einleitenden Bemerkungen über die Entwickelung in der neuesten Zeit (1871—1900) bringen Zusammenstellungen über die Mengenerzeugungen der verschiedenen Eisensorten, deren neueste Nomenklatur und eine Uebersicht über die Litteratur zur Eisenindustrie seit 1870. Wie reichhaltig letztere ist, ergiebt sich daraus, dass schon die abgedruckten Titel der Werke einen Raum von 16 enggedruckten Seiten einnehmen.

Der Reihe nach (3. Lfg.) werden dann wiederum besprochen die Chemie, die Physik des Eisens und die Fortschritte im Hüttenbetriebe (Brennmaterial, Hochöfen und Hochofenbetrieb). Je weiter sich das Werk seinem Schlusse nähert, umsomehr tritt sein Werth als Lehrbuch gegenüber dem rein geschichtlichen hervor. Die Abschnitte über das Gefüge des Eisens, die Form der Hochöfen, die Ausnutzung der Hochofengase sind auch für den Ingenieur, der sich um den geschäftlichen Werdegang nicht kümmert, von hohem Werthe. Ernst Müller.

Der Hammer-Fennel'sche Tachymeter-Theodolit und die Tachymeterkippregel zur unmittelbaren Lattenablesung von Horizontaldistanz und Höhenunterschied. (D. R.-P. Nr. 122 901.) Beschreibung und Anleitung zum Gebrauch des Instrumentes. Erste Genauigkeitsversuche. Mit 16 Figuren im Text und 2 lithographirten Tafeln. Von Dr. E. Hammer, Professor an der Königl. Techn. Hochschule in Stuttgart. Stuttgart 1901. K. Wittwer.

In den letzten Jahrzehnten ist eine große Zahl von Tachymetern konstruirt worden, die alle bezwecken, die horizontale Entfernung und die Höhe des anvisirten Punktes so bequem als möglich zu erlangen. Diese Werthe werden bekanntlich bei Benutzung des älteren Tachymetertheodolits, mit einfachen Okularfadendistanzmesser und Höhenkreis, erst durch Rechnung — mit Zuhülfenahme von Tabellen, Diagrammen, Rechenschiebern usw. — aus den Beobachtungszahlen ermittelt; sodass wohl Vielen als Ideal ein solches Instrument erscheint, mit dem im Fernrohr auf der senkrecht stehenden Latte sowohl die horizontale Entfernung als auch der Höhenunterschied zwischen Instrument- und Lattenstandpunkt ohne Rechnung und ohne Beobachtung eines Höhenwinkels abgelesen werden kann. Der Verfasser hat diese Aufgabe mit dem in der vorliegenden Schrift an der Hand von Zeichnungen natürlicher Größe beschriebenen Instrumente gelöst. Eine kurze Mittheilung darüber enthielt bereits Seite 41 ff., Jahrg. 1901 dieser Zeitschrift. Das Instrument ist ein Repetitionstheodolit mit nicht durchschlagbarem Fernrohre. Seitlich von letzterem ist über der Kippachse vor einer Oeffnung in der Fernrohrwand eine vertikale Glasplatte mit einem Diagramm angebracht, das durch Brechung mittels zweier Prismen und einer dazwischen sitzenden Linse im Fernrohre sichtbar gemacht wird. Beim Kippen des Fernrohres scheint sich das Diagramm seitwärts zu verschieben. Eine vertikale Kante des einen Prismas geht durch die optische Fernrohrachse und ersetzt den Vertikalfaden des Fadenkreuzes, während der Horizontalfaden im oberen Theile des Gesichtsfeldes liegt. Wird das Fernrohr auf die lothrecht gestellte Latte gerichtet so, dass der Horizontalfaden durch den Lattennullpunkt geht, der um 1,4 ^{m} (Mittelwerth der Instrumenthöhe) über dem unteren Ende liegt, so schneiden die beiden Diagrammkurven auf jener vertikalen Prismenkante die horizontale Entfernung und den Höhenunterschied zwischen Latten- und Instrumentenstandpunkt ab. Beide Werthe werden auf der Latte abgelesen, die Entfernung, indem man die Centimeter der Lattentheilung durch Meter ersetzt, während die Höhenzahl in Decimetern nur verdoppelt zu werden braucht, um den Höhenunterschied ebenfalls in Metern zu liefern. Die der Herstellung des Diagramms zu Grunde liegende Theorie, sowie Prüfung, Berichtigung und Gebrauch des Instrumentes sind in der Schrift mitgetheilt. Den früher schon veröffentlichten Genauigkeitsuntersuchungen sind noch die Ergebnisse späterer Beobachtungen angeschlossen worden, wonach bei Entfernungen bis zu 250 ^{m} der durchschnittliche Entfernungsfehler etwa 0,25 ^{m} und der Höhenfehler gegen 6 ^{cm} beträgt. Ueber das neue Tachymeter selbst kann natürlich nur Derjenige ein Urtheil abgeben, der es im Felde gebraucht hat; soviel geht jedoch aus den von dem Verfasser erlangten Resultaten hervor, dass hinsichtlich der Genauigkeit das Instrument nicht nur für die Topographie, sondern auch noch für manche genauere Aufnahmen genügt.

Petzold.

A. Wagenmann: Künstliches Gold. Entdeckung eines auf Grund neuerer wissenschaftlicher Anschauungen beruhenden Verfahrens zur Umwandlung der Stoffe. Stuttgart. Schwabachersche Verlagsbuchhandlung.

„Philosophisches Gold“ sollte der Titel heißen, denn der Verf. stellt sein künstliches Gold nicht experimentell und in Substanz her, sondern zeigt an der Hand einer Theorie, wie man es machen könne. Selbstlos überlässt er das Produkt seiner Gedanken Anderen. Nach dem Verf. ist die Materie energiebegabter Aether; der Aether, welcher den Weltraum erfüllt, besteht aus energie- und gewichtslosen Punkten (!); gerathen diese Punkte in verschiedenartige Schwingungen, so hat man Materie in den verschiedenartigen Formen der chemischen Elemente. „Folglich“ lässt sich Gold z. B. aus Eisen dadurch herstellen, dass man dem Eisen durch Abkühlung auf — 273 ^{0} C., den absoluten Nullpunkt, seine Energie entzieht, wodurch es als Materie verschwindet und sich in energielosen Aether verwandelt, und dass man diesen nun durch Zusammenbringen mit hoch erhitztem Golde in die Goldschwingung versetzt. Warum, fragt der Leser, diesen Umweg, um zum Aether zu gelangen, der in jedem luftleeren Raume rein zur Verfügung steht? — Da die Temperatur von — 273 ^{0} noch nicht erreichbar ist, so lässt der Entdecker mit sich reden; ein „Aether mit goldähnlichen Schwingungen“, z. B. Silber, werde sich schon bei — 260 ^{0}, ja bei — 200 ^{0} C. bei Berührung mit flüssigem oder dampfförmigem Gold in dieses umwandeln lassen. Und „sollte vorerst eine vollkommene Umwandlung des Silbers in chemisch reines und vollwerthiges Gold nicht möglich sein, so muss man doch mit Sicherheit annehmen, dass wenigstens eine Art Legirung von Gold und Silber entsteht, deren Goldgehalt mit zunehmenden günstigen Betriebsverhältnissen wachsen würde“. Warum, fragt der Leser, hat Verf. diesen ziemlich einfachen Versuch nicht angestellt?

Leider hat die Schrift auch eine ernste Seite. Es ist bedauerlich, dass solche unlogische Denkprodukte überhaupt gedruckt werden, und noch mehr, dass sie mit einer alles Maß übersteigenden Reklame in die Welt gesetzt werden. Und wenn den an die Zeitschriften zur Besprechung eingesandten Exemplaren gleich mehrere fertige Reklamebesprechungen „zur gefl. redaktionellen Benutzung“ beiliegen, so müssen die Redaktionen und die Kritik dagegen Protest erheben. H. Ost.

Immanuel Kant. Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaften. Neu herausgegeben mit einem Nachwort: Studien zur gegenwärtigen Philosophie der Mechanik von Alois Höfler. Leipzig. Verlag von C. E. M. Pfeffer.

Das vorliegende Buch enthält zunächst einen nach den Originalen von 1786 und 1787 revidirten Neudruck der seit der dritten unveränderten Auflage von 1800 nicht selbständig gedruckten Kant'schen Schrift, in der die noch heute den Gegenstand wissenschaftlicher Forschung bildenden Begriffe der theoretischen Mechanik, Kraft, Materie, Masse, Trägheit usw. vom Standpunkte der Transcendentalphilosophie nach mathematischer Methode erörtert sind.

In dem zweiten Theile bietet der Herausgeber Beispiele und Stichproben dafür, wie die Kant'sche Schrift uns auch heute noch auf ungedeckte Bedürfnisse nach unanfechtbaren Grundlagen unseres Denkens über Mechanik aufmerksam machen kann. Wenn auch als Beitrag zum Studium der reinen Naturwissenschaft bestimmt, bietet dieses Nachwort von Höfler auch für den Techniker, der Zeit und Neigung hat, sich mit der theoretischen Mechanik besonders zu beschäftigen, eine interessante Anregung. Mügge.

Grundsätze der Kinematik. Dargestellt von Heinrich Weiß, Ingenieur. Erstes Heft. Mit einem Atlas von 10 Tafeln. Leipzig. Verlag von Arthur Felix.

Der äußerst belesene Verfasser giebt in dem vorliegenden ersten Hefte des offenbar umfangreich angelegten Werkes den Anfang einer Darstellung des Gebietes der abstrakten oder reinen Kinematik. Eine ausführliche Einleitung behandelt in geschichtlich kritischer Weise die Entstehung der Mechanik, das Verhältnis der Mechanik zu den anderen Wissenschaften, insbesondere der Geometrie, Trennung der Kinematik von der allgemeinen Mechanik, und liefert damit eine werthvolle, erschöpfende Uebersicht der die Kinematik als Wissenschaft behandelnden bisherigen Arbeiten. Der nachfolgende, der abstrakten Kinematik gewidmete Theil behandelt in ausführlicher Weise die wichtigsten kinematischen Probleme, unter Benutzung der Hülfsmittel der synthetischen Geometrie nebst Anwendung der Algebra auf die Geometrie, einiger elementarer Methoden der Geometrie der Lage und der Grundbegriffe der Differentialrechnung, ist also von diesem Gesichtspunkte aus für jeden Techniker leicht verständlich. Die einzelnen Ableitungen sind fast stets mit Hinweis auf die Autoren, von denen dieselben zuerst behandelt sind, versehen, was für manche Zwecke sehr angenehm ist. Andererseits giebt diese Schreibweise den Ausführungen etwas Schwerfälliges, wozu noch die weitgehende Verwendung von Indices in den Bezeichnungen des Textes und der sonst deutlich und zweckmäßig gezeichneten Figuren beiträgt. Die Vermeidung von Textfiguren und Vereinigung derselben in einem Atlas dürfte trotz des nicht sehr handlichen Formates desselben für manchen Leser erwünscht sein. Zu vermissen ist ein Inhaltsverzeichnis zu Anfang des Buches. Mügge.

Kalender für 1902.

1) Rheinhard's Kalender für Straßen- u. Wasserbau- und Kultur-Ingenieure; neu bearbeitet von R. Scheck, Regierungs- und Baurath in Stettin. 29. Jahrgang. Mit einem Uebersichtsplan der wichtigsten Wasserstraßen Norddeutschlands und einer Darstellung der Koeffizienten-Werthe für die Ganguillet-Kutter'sche Geschwindigkeitsformel. Mit drei Beilagen, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmann. (Preis geb. 4 *M.*)

2) Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker; herausgegeben von J. H. Klinger, Oberingenieur. 7. Jahrgang. Verlag von Carl Marhold, Halle a. S. (Preis 3,20 *M.*)

3) Fehland's Ingenieur-Kalender. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. 24. Jahrgang. Zwei Theile. Berlin, Verlag von Julius Springer. (Preis 3 *M.*)

4) Altfränkische Bilder. 8. Jahrgang. Illustrirter kunsthistorischer Prachtkalender mit erläuterndem Text von Dr. Theodor Henner. Herausgegeben und gedruckt in der kgl. Univ.-Druckerei von H. Stürtz in Würzburg. (Preis 1 *M.*)

5) Thonindustrie-Kalender 1902. Verlag der Thonindustrie-Zeitung Berlin NW. 5. (Preis 1 *M.*) Ein neuer, von der Redaktion der Thonindustrie-Zeitung herausgegebener Fachkalender, welcher aus zwei Theilen besteht. Der erste Theil enthält außer dem Kalender und einem Notizbuch ein Kapitel „Zieglers Merksätze“, welche in knappen Worten dem Ziegeleibesitzer und Ziegelmeister die wichtigsten Gesichtspunkte und Pflichten im Betriebe vorhalten, der zweite Theil Mittheilungen über die zur Kontrolle des Betriebes erforderlichen Arbeiten und die zugehörigen Apparate, ein Bücherverzeichnis und einen Bezugsquellen-Nachweiser.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: Dr. C. Wolff, Landesbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 2.
(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 20 Mark.

Die Bremerhavener Dockanlagen, insbesondere das Kaiserdock.

Vollendet im Jahre 1899.

Von Baurath R. Rudloff in Bremerhaven, Baumeister Diplom-Ingenieur F. Claussen u. Abtheilungs-Ingenieur O. Günther.

(Hierzu Blatt 5—7.)

A. Ursprüngliche Anlagen.

I. Trockenlegung der Schiffe am Stromufer, Schleppen, Kielholplätze.

Bis zur Mitte der dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts fanden sich an der Weser zur Ausführung von Instandsetzungsarbeiten an Schiffen, welche ein theilweises oder gänzliches Trockenlegen derselben erforderten, nur Einrichtungen ursprünglichster Art.

Zur Bewerkstelligung kleiner, nur kurze Zeit dauernder Arbeiten setzte man die Schiffe bei Hochwasser an flachen Stellen des Flusslaufes oder an den Ufern desselben auf den Grund und benutzte die Zeit, während welcher der Schiffskörper infolge Eintretens niedrigerer Wasserstände durch die Ebbe trocken fiel, um die nöthigen Arbeiten auszuführen. Noch jetzt schlägt man dieses Verfahren ein, wenn kleine Schleppdampfer Beschädigungen an ihrer Schraube erlitten haben, oder wenn man auf schnelle und wohlfeile Art den Anstrich des Schiffskörpers erneuern oder Untersuchungen des letzteren vornehmen will.

Länger andauernde Instandsetzungsarbeiten wurden auf den Helgen der zahlreichen an den Ufern des Flusses befindlichen Werften zur Erbauung hölzerner Schiffe ausgeführt. Man schleppte zu dem Zwecke die ausbesserungsbedürftigen Schiffe mittels Erdwinden unter Verwendung von Gleithölzern auf's Trockne und ließ sie nach geschehener Instandsetzung auf demselben Wege wieder in's Wasser laufen.

Nach der Erbauung geschlossener Hafenbecken mit wenig wechselndem Wasserstande trat mit den erwähnten Verfahren noch dasjenige der theilweisen Trockenlegung der Unterwassertheile der Schiffskörper mittels Kielholeinrichtungen in Wettbewerb. Der „Alte Hafen“ und auch noch der „Neue Hafen“ zu Bremerhaven erhielten solche Vorrichtungen, die bis in die sechziger Jahre hinein ständig benutzt wurden, wenn es galt, hölzerne Segelschiffe zu kalfatern, zu theeren oder deren Kupferung in Stand zu setzen.

Immerhin stellte es sich bald nach der Inbetriebsetzung des „Alten Hafens“, und als das zunächst aus Holz, später aus Eisen hergestellte Dampfschiff neben dem hölzernen Segelschiff in die Erscheinung trat, heraus, dass ein größerer Hafen ohne Schaden für seinen Verkehr ohne Trockendock oder ähnliche Anlagen zur Ausführung größerer Reparaturen an in Havarie befindlichen Schiffen oder zu regelmäßigen Instandhaltungen größerer eiserner Dampfer nicht bestehen konnte.

II. Aeltere Trockendocks.

Als Vorläufer der Trockendocks müssen die auch am Bremerhavener Geesteufer ausgeführten sogenannten Muddocks angesehen werden. Es waren dies im Außendeichslande liegende, umwallte mit Holzboden versehene Gräben, welche mittels eines Durchstichs mit dem Strome in Verbindung gesetzt wurden. Wenn die Schiffe bei Hochwasser in die Grube eingelegt waren, wurde bei fallendem Wasser die Zufahrt abgedämmt und der Rest des Wassers, welcher nicht ablaufen konnte, mittels einfacher Pumpenanlagen beseitigt. Selbstverständlich eigneten sich derartige Anlagen nur für wenig tiefgehende Schiffe; indessen sei bemerkt, dass in einem derartigen Dock zu Brake a. W. mangels besserer Einrichtungen ein Kriegsschiff der deutschen Bundesmarine („Erzherzog Johann“) längere Zeit gelegen hat.

Das erste Trockendock zu Bremerhaven erbaute im Jahre 1834 der Werftbesitzer Wencke am rechten Ufer der Geeste. Dasselbe, zur Zeit das an dritter Stelle von der Geestemündung ab gelegene, erhielt eine Einfahrtsbreite von 11 m, eine Tiefe des Drempels von 4,46 m unter mittlerem Hochwasser, welches letztere zu + 3,56 m bezogen auf Bremerhavener Null anzunehmen ist, und eine Bodenlänge von rd. 52 bezw. 34 m, indem man es zur gleichzeitigen Aufnahme von 2 Schiffen einrichtete. Als Verschlusseinrichtung dienten hölzerne Stemmthore, welche bei einem Umbau des Docks in den Jahren 1860/66, durch ein hölzernes Hebeponton ersetzt wurden. Bei dem erwähnten Umbau erhielt das Dock eine Einfahrtsbreite von 13 m, eine Drempeltiefe von 4,80 m unter M. H. W. und Bodenlängen von 81 und 58 m.

Der Erfolg, dessen sich dies erste Trockendockunternehmen erfreute, veranlasste einen anderen Werftbesitzer, gleichfalls an dem Bremerhavener Ufer der Geeste in den Jahren 1836/37 ein zweites Doppel-Trockendock zu erbauen, welches eine Breite von 13,7 m, eine Drempeltiefe von 4,11 m unter mittlerem Hochwasser, und Längen von 62 m bezw. 58 m erhielt und nach einem Umbau in den Jahren 1854/55 folgende Maße aufweist: Breite = 14,46 m,

Tiefe des Drempels = 4,35 m unter mittlerem Hochwasser und Längen = 56 m bezw. 53,5 m. Das Dock wurde mittels eines Hebepontons gegen den wechselnden Wasserstand der Geeste abgeschlossen. Der Lage nach ist es das der Mündung des Flusses zunächst befindliche.

Anregung zur Erbauung weiterer Trockendocks gab innerhalb der fünfziger Jahre die damals in Aussicht stehende Eröffnung der Geestemünder Hafenanlage. Es entstanden auf dem Geestemünder Ufer des Geesteflusses, d. h. auf hannoverschem Grund und Boden, das mit Unterstützung der hannoverschen Regierung 1855 erbaute „König Georgs-Dock", von der Mündung ab das vierte Dock, mit einer Halsweite von rd. 13,02 m, einer Tiefe von 4,40 m unter mittlerem Hochwasser und einer Länge von 87 m bezw. 52 m, die später auf 107,6 m bezw. 57 m vergrößert wurde, sowie ein zweites Dock, von der Flussmündung aus das fünfte, mit etwas kleineren Abmessungen. (Breite 13,02 m, Drempeltiefe 4,14 m unter mittlerem Hochwasser, Länge 81 m bezw. 57,9 m.)

In den sechziger Jahren veranlasste der inzwischen gegründete Norddeutsche Lloyd, da die bis dahin erbauten Docks für seine Dampfer zu klein geworden waren, die Herstellung eines 107 m langen Docks mit einer Einfahrtsbreite von 17,36 m und einer Tiefe der Dockschwelle von 5,15 m unter G. H. W. auf dem Gelände der Lange'schen Werft am Bremerhavener Ufer der Geeste, nachdem kurze Zeit vorher ein bereits in den fünfziger Jahren begonnenes, in seiner ursprünglichen Bauweise verfehltes Dock von 112,8 m Länge, 17,36 m Halsweite und 5,58 m Einfahrtstiefe unter M. H. W., dem Schiffsbaumeister Ulrichs gehörig, in Betrieb genommen worden war. Diese beiden Docks sind von der Mündung der Geeste aus gerechnet, das zweite und das sechste. Die bisher angeführten Dockanlagen mit den neben ihnen entstandenen Werkstätteneinrichtungen genügten bis zu Anfang der siebziger Jahre nicht nur den Ansprüchen der Weserschifffahrt, insbesondere den Ansprüchen des Norddeutschen Lloyd, sondern sie wurden auch von der deutschen Marine, welche bis zum Jahre 1872 über eigene Trockendocks nicht verfügte, regelmäßig benutzt. Zu den in Bremerhaven gedockten Schiffen derselben gehören die Korvetten „Augusta", „Viktoria", „Gazelle", „Elisabeth", die Panzer „Arminius", „Adalbert", sowie die meisten der damaligen Kanonenboote und Avisos.

Anfang der siebziger Jahre endlich entschloss sich der Norddeutsche Lloyd, ein eigenes Dock, anschließend an den „Neuen Hafen" zu Bremerhaven, zu erbauen und in Verbindung mit demselben einen mit großartigen Werkstättenbauten ausgestatteten Dockhof zu schaffen, da eine Vergrößerung der Docks an der Geeste, welche mit der immer weiter gehenden Vergrößerung der Schiffsabmessungen gleichen Schritt gehalten hätte, mit Rücksicht auf die beschränkten örtlichen Verhältnisse daselbst nur außerordentlich schwierig ausführbar war und auch die Wasserverhältnisse des Flusses sehr zu wünschen übrig ließen. Außerdem machte aber die inzwischen eingetretene Größe des Schiffahrtsbetriebes des Lloyd diesem die Herstellung eigener Werkstätten zur Instandhaltung der Schiffe nicht nur aus wirthschaftlichen, sondern auch aus sonstigen praktischen Rücksichten nothwendig.

Der Norddeutsche Lloyd kaufte vom bremischen Staate ein großes Stück Gelände am „Neuen Hafen" und ließ daselbst durch den Baurath Hanckes in den Jahren 1870/71 nach den Vorbildern der Geestedocks ein Doppeldock erbauen, welches im Jahre 1881 eine Verlängerung erfuhr, so dass es gegenwärtig folgende Abmessungen hat: Länge 114,29 bezw. 138,67 m, Breite in der Einfahrt 17,20 m, Tiefe des Drempels unter mittlerem Hochwasser 6,30 m.

Alle diese Trockendocks sind mit massiven auf Pfahlrost gegründeten Einfahrtschleusen versehen, im Uebrigen aber aus Holz hergestellt. Als Verschlusseinrichtungen dienen bei den Geestedocks hölzerne Thore oder hölzerne Hebepontons, bei dem Lloyddock ein eisernes Hebeponton.

Die Seitenwandungen der Trockendocks sind bohlwerkartig ausgeführt, die hölzernen Böden, welche die Last der Schiffskörper zu tragen haben, ruhen auf bis in den festen Sand eingetriebenen Pfählen. Da die eigentlichen Dockkörper nicht besonders tief in den Untergrund reichen und der durch die zahlreichen Pfähle verdichtete fette Klaiboden, welcher dieselben umgiebt, das Grundwasser nicht durchlässt, so leiden diese Docks trotz der verhältnismäßig einfachen und billigen Bauart verhältnismäßig wenig an Wasserzudrang und haben sich im Durchschnitte gut bewährt. Allerdings kommen in den tiefer gelegenen Docks öfter Aufblähungen der Sohle vor, indem letztere mit den Grundpfählen unter dem Druck einzelner örtlich wirkender Quellen sich hebt. Durch Ableitung der Quellen mittels in den Grund eingebrachter Filterröhren ist man bisher immer im Stande gewesen, diese Schäden wieder zu beseitigen, nur wird dadurch die Menge des Leckwassers, welche beim Trockenhalten des Docks durch die Lenzpumpe beseitigt werden muss, wenn auch nicht erheblich, so doch immerhin etwas größer.

Die Beseitigung des Wassers aus den geschilderten Trockendocks geschieht derart, dass man den Theil, welcher über dem jeweiligen Niedrigwasserstande liegt, bei Ebbe durch Kanäle nach dem Strom ablaufen lässt. Der Rest wird mittels Pumpen beseitigt, von denen die verschiedenartigsten Bauarten in Anwendung gebracht sind. Während die Pumpwerke der älteren Docks mit Kolbenpumpen und Pulsometern ausgerüstet sind, verwendet man bei den neuern Centrifugalpumpen mit wagerecht liegenden Wellen.

III. Das Lloyddock am „Neuen Hafen".

Die Abb. 5—13 auf Blatt 10 *) geben eine Darstellung des Lloyddocks von 1870/71 in seinem jetzigen Zustande. Das zu demselben gehörige durch Abb. 7 und 9 dargestellte zweite Pumpwerk ist nachträglich und gleichzeitig mit der Verlängerung des Docks angelegt worden. Dasselbe bezweckt nicht nur ein schnelleres Leerpumpen des Docks, als mit dem wenig leistungsfähigen alten Pumpwerke zu erreichen war, sondern sollte auch das Dock mit Rücksicht auf den Tiefgang der dasselbe aufsuchenden Schiffe leistungsfähiger machen.

Es steht nämlich mittels eines gemauerten Kanals mit dem Kaiserhafen in Verbindung und kann aus diesem Wasser in den durch Schleusenthore vollständig abgeschlossenen „Neuen Hafen" pumpen, wodurch dessen Wasserspiegel gehoben und damit auch die nutzbare Tiefe des mit ihm in Verbindung stehenden Trockendocks vergrößert wird.

Das Pumpwerk besteht aus drei mit den Dampfmaschinen von je 140 indicirten Pferdestärken unmittelbar gekuppelten Centrifugalpumpen, die von der englischen Firma Gwynne erbaut und geliefert wurden. Der Durchmesser der Saug- und Druckrohre der Pumpen beträgt 990 mm, der Durchmesser der Kreiselräder 1830 mm, die gewährleistete Fördermenge jeder Pumpe 14 000 cbm für die Stunde bei einer größten Förderhöhe von 4,5 m und 110 Umgängen der Pumpen in der Minute.

*) Blatt 8—10 folgen in Heft 3.

B. Die Kaiserdock-Anlage.

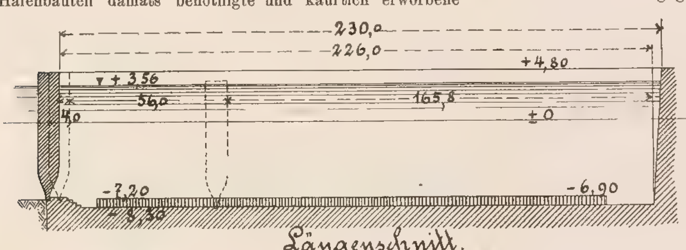
I. Allgemeines.

Bis zu Ende der achtziger Jahre war das in beschriebener Weise leistungsfähig gemachte Lloyddock geräumig genug, um die größten der damals im Besitze des Lloyd befindlichen Schiffe aufzunehmen. Innerhalb der neunziger Jahre wurde indessen eine nicht unerhebliche Zahl neuer Schiffe in Betrieb gesetzt, für welche das Dock zu klein war. Dieselben mussten zum Docken nach England geschickt werden, wodurch nicht allein beträchtliche Kosten entstanden, sondern auch ein sicheres Disponiren über diese Schiffe nahezu unmöglich gemacht wurde.

Dem Norddeutschen Lloyd kam es daher nicht ungelegen, dass der Bremische Staat im Jahre 1892 durch die Preußische Regierung veranlasst wurde, auf dem Gebiete der neuen Hafenanlage ein neues Trockendock zu erbauen. Noch vor Beginn der Bauarbeiten trat er mit der Hafenbehörde wegen Pachtung und Einrichtung des Docks nach seinen besonderen Wünschen in Verhandlung. Es kam ein Vertrag zu Stande, auf Grund dessen der Norddeutsche Lloyd das Dock in Pacht und eigenen Betrieb nahm.

II. Entwickelung des Bauplans. Hauptmafse.

Schon bei Bearbeitung der ersten Pläne für die Erweiterung des Kaiserhafens war seitens des Bremer Staates in vorläufige Aussicht genommen, ein den Handelsinteressen gewidmetes und für diese ausreichendes Dock zu schaffen. Nach dem darauf zwischen Preußen und Bremen im Jahre 1892 abgeschlossenen Vertrage, durch welchen Bremen die Oberhoheit über das zu den Bremerhavener Hafenbauten damals benöthigte und käuflich erworbene



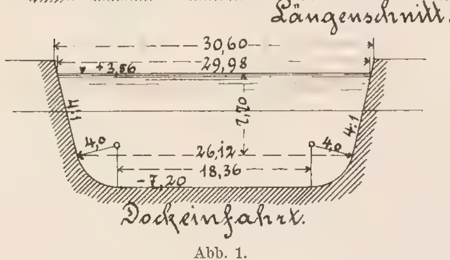


Abb. 1.

Gelände erlangte, musste die Erbauung des Docks als in sicherer Aussicht stehend angesehen und insbesondere bei der Ausgestaltung des Hafengrundrisses sehr berücksichtigt werden.

Preußen hatte nämlich im erwähnten Vertrage auf Veranlassung der Reichsmarine Bremen zur Erbauung des Docks verpflichtet und zwar sollte das Dock unter der Bedingung, dass seitens des Reichs gewisse Beiträge geleistet würden, größer, als das ursprünglich in Aussicht genommene werden.

Weitere im Laufe der Zeit mit der Marine, wie mit dem Norddeutschen Lloyd, welch' letzterer schließlich, wie schon angedeutet, die Dockanlage vom Bremer Staate pachtete, gepflogene Verhandlungen führten dazu, dass das Dockprojekt, welches in seiner ursprünglichsten Form das Dock als ein aus Holz herzustellendes Bauwerk von 160 m nutzbarer Länge, 7,3 m nutzbarer Tiefe und 20 m Halsweite aufwies und nach dem Staatsvertrage mit Preußen von 1892, dem Dock auch nur 160 m Länge, aber 9,5 m Nutztiefe und 25 m Halsweite gab, bezüglich der Abmessungen nacheinander mehrfache Veränderungen erfuhr.

Noch im gleichen Jahre, in dem der Vertrag abgeschlossen war, wurden die Dockmaße dahin geändert, dass die Länge 200 m betragen sollte. Im Jahre 1893 wurde die Halsweite statt zu 25 m zu 28 m bestimmt und endlich im Jahre 1896, bei Abschluss des Pachtvertrages mit dem Norddeutschen Lloyd die Länge auf 226 m festgesetzt.

Die mehrfachen Aenderungen erklären sich ohne Weiteres, wenn das bezüglich der Entwickelung der Hauptabmessungen der Großen Kaiserschleuse (S. 656 Jahrg. 1900 dieser Zeitschrift) Gesagte in Vergleich gezogen wird. Analog wie bei der Schleuse änderten sich beim Dock die Abmessungen, entsprechend der in dem in Frage kommenden Zeitraume stattgehabten unvorherzusehenden schnellen Entwickelung der Schiffsgrößen, wie sie S. 656—658 geschildert ist.

Die Abmessungen, welche schließlich für das Dock gewählt wurden, entsprachen fast genau denen des größten Schiffes, welches den Abmessungen der Schleuse zu Grunde gelegt wurde.

Abb. 1 zeigt schematisch die dem Dock schließlich bei der Ausführung gegebenen Hauptmaße.

Wie daraus ersichtlich, genügt das Dock unter der Annahme, dass während des Einfahrens 20 cm. Zwischenraum zwischen dem Kiel des Schiffes und dem Drempel oder den Kielstapeln bleiben müssen, bei mittlerem Hafenwasserstande (+ 3,56 m) zum Docken von Schiffen mit 10,56 m Tiefgang am einen und 10,26 m Tiefgang am andern Ende und auch bei dem als seltene Ausnahme eintretenden niedrigsten Hafenwasserstande (+ 2,0 m), von Schiffen mit noch 9,0 m bezw. 8,7 m Tiefgang.

Die vorhandene Länge von 222 m über den Kielstapeln bei Gebrauch des Pontons in der gewöhnlichen Lage lässt sich durch Versetzen des Verschlusspontons in den äußersten südlichsten Falz auf 226 m vergrößern, bezw. durch Einsetzen des Pontons in den nördlichsten Falz auf 165,8 m verkleinern.

Unter der Annahme, dass Schraubenwellen bis zu 20 m Länge aus den Sternbüchsen der Schiffe nach hinten herausgezogen werden müssen, wie es bei den Zweischraubenschiffen häufig geschieht, und unter Berücksichtigung der gegen Heck und auch noch gegenüber Hinterkante Steven der Schiffe zurückstehenden Lage der Sternbüchsen und der seitlichen Lagerböcke für die Wellen, genügt die Docklänge zur Aufnahme von Schiffen von rd. 216 m Länge über Deck gemessen. Sind keine Wellen auszuziehen, sondern nur andere Arbeiten am Schiffskörper und an den Schrauben vorzunehmen, so reicht das Dock noch für größere Schiffe, also für solche bis 228 m Länge, über Deck gemessen, aus.

Das größte bisher überhaupt projektirte aber noch im Bau befindliche Schiff „Kaiser Wilhem II." hat — vergl. S. 658, Jahrg. 1900 dieser Zeitschrift — 215,34 m Länge. Sollten die Schiffe noch länger werden, so wird man auch die Aufnahme solcher bis zu einer Mehrlänge von rd. 15 m

über das erwähnte Größtmaß hinaus mit verhältnismäßig geringen Umständen bewerkstelligen können, wenn man nur am Scheitel des Docks eine schlitzförmige Verlängerung desselben ausführt, in welche die sehr schmalen und mit hohem Sprunge versehenen Vorderschiffe der zu dockenden Dampfer sich einschieben können.

Die Halsweite des Docks, im Mittel 28 m, gestattet das bequeme Einfahren von 25 m breiten Schiffen. Die innere Breite von 26 m in Kielstapelhöhe und von 34 m in Höhe der obersten Deckplatten gemessen, ist vollkommen ausreichend, um Licht und Luft in das rd. 13 m tiefe Bauwerk hineingelangen zu lassen.

Bei der Dockung von 22 m breiten, also von den breitesten zur Zeit vorhandenen Handelsschiffen, bleibt beiderseits an dem breitesten Querschnitte des Schiffes noch als Mindestmaß 3,0 m. Bei Dockung des Schiffes, welches der Entwurf-Bearbeitung mit der für absehbare Zeit als größtmögliche angenommenen Breite von 25 m zu Grunde gelegt wurde, beiderseits noch je 1,5 m Mindestabstand zwischen Schiff und Dockmauern, also ein noch genügender Arbeitsraum zur Vornahme von Arbeiten am äußeren Schiffskörper.

Die Tiefenlage der Docksohle gegenüber der des Drempels der Einfahrt ist dadurch bestimmt, dass der Kielstapel, welcher dem Drempel zunächst liegt, auf gleicher Höhe mit diesem seine Oberfläche erhalten hat, und dass die Kielstapeloberflächen in einer nach dem Scheitelende des Docks um 30 cm ansteigenden Ebene liegen, sowie ferner dadurch, dass die Bedingung gestellt wurde, den Kielstapeln 1,10 m Höhe zu geben, um alle am Schiffsboden erforderlichen Arbeiten bequem ausführen zu können.

Die Sohle liegt demgemäß am Südende 1,10 m, am Nordende 0,80 m tiefer als der Drempel. Zwecks Abwässerung hat sie sowohl in der Längen- wie in der Querrichtung besondere Gefälle erhalten, von denen weiterhin die Rede ist und durch welche der Abstand zwischen Sohle und Schiffsboden noch um Einiges vergrößert wird.

III. Allgemeine Anordnung der gesammten Dockanlage.

Außer der Bestimmung über die Hauptabmessungen des Docks war weiter von grundlegender Bedeutung für die Gesammtanordnung desselben die Entscheidung über die dem Bauwerke zu gebende Lage. Diejenige, welche nach Erwägung der in Frage kommenden äußerst mannigfaltigen Gesichtspunkte endgültig gewählt wurde, zeigt der Plan der Bremerhavener Hafenanlagen, Blatt 2, Jahrgang 1900. Das Dock ist darnach an die Nordgrenze des Hafengebiets und zwar an die Westseite des Kaiserhafenbeckens, fast parallel zu diesem in etwa 80 m Entfernung von der Kaje gelegt worden. Die Verbindung zwischen ihm und dem Hafen wird durch ein im Grundriss annähernd dreieckiges Dockvorbassin vermittelt.

Der Schiffsverkehr zwischen Hafen und Dock erfolgt derart, dass die Schiffe, welche das Dock aufzusuchen beabsichtigen, zunächst aus dem Hafen durch die 28 m im Lichten weite Durchfahrt in das Dockvorbassin einfahren und alsdann ihr Heck nach der Südspitze des Bassins verholen. Durch hierauf folgendes Ostwärtsdrehen des Bugs gelangen sie in die Achsenrichtung des Docks und können nunmehr geradeaus in dasselbe einfahren. Für die Fahrt aus dem Dock nach dem Hafen geschehen die Schiffsbewegungen in umgekehrter Folge.

Die Einfahrt zum Dockvorbassin ist zur Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der von ihr durchschnittenen Hafenkaje durch eine hydraulisch betriebene Drehbrücke überspannt, welche für Eisenbahn-, Fuhrwerks- und Personenverkehr bestimmt ist (Blatt 6, Abb. 1—4).

Das Dock selber liegt an der Nordostecke des Vorbassins. An der Nordwestecke befindet sich das sogenannte Reparaturbecken. Dieses, eine 200 m lange und 60 m breite Bucht, ist in der Hauptsache dazu bestimmt, solchen Schiffen Aufnahme zu gewähren, welche Reparaturen im Innern oder an den über Wasser liegenden Theilen vornehmen wollen, die also ein eigentliches Docken nicht erfordern.

Am Südende des Reparaturbeckens ist ein elektrischer Krahn von 150 t Tragfähigkeit angeordnet.

Die Ufer des Vorbassins und des Reparaturbeckens sind mit einem Bohlwerk eingefasst, dessen Bauart bereits bei Beschreibung der Ufermauern des erweiterten Kaiserhafens mitgetheilt wurde und die in Blatt 4, Abb. 11—13, Jahrg. 1900 dargestellt ist. Die Kajenflächen sind von Gleisen bestrichen und mit Schlackenwegen versehen, sowie mit den für die Drehmanöver der Schiffe im Vorbassin und für das Festlegen der Schiffe an den Kajen erforderlichen Pollern, Spillen, mit Beleuchtungsanlagen für Gas- und elektrisches Licht und mit Wasserleitung ausgerüstet. Gleichartige Kajenausrüstung zeigen die beiden Ufer des Docks mit dem Unterschiede, dass dortselbst Kopfsteinpflasterungen statt der Schlackenwege sich vorfinden und die Gasbeleuchtung fehlt. Das Gelände am Westufer des Reparaturbeckens, der zwischen diesem Becken und der Westseite des Trockendocks liegende von 80 m bis zu 150 m breite halbinselförmige Platz, sowie ein rd. 15 m breiter Landstreifen an der Ostseite des Docks sind bis zu ihrer, durch das nördlich hinter ihnen herumlaufende Eisenbahngleis gegebenen Nordbegrenzung und auch längs dieser selbst als eigentlicher Dockhof eingefriedigt.

Die Einfriedigung besteht aus einem 2,50 m hohen Lattenzaun mit eisernen in Betonfundamenten eingelassenen Stützen. Das betreffende Gelände ist zur Aufnahme der außer dem Dockpumpwerk noch zum Dockbetrieb benöthigten Nebenanlagen, der Reparaturwerkstätten etc. bestimmt. Insbesondere die Landzunge zwischen Dock und Reparaturbecken ist auch noch zur Errichtung eines eventuell zukünftig erforderlich werdenden zweiten Trockendocks in's Auge gefasst.

Bei Abschluss des Pachtvertrages mit dem Norddeutschen Lloyd wurde diesem die ganze Dockanlage überwiesen. Der Staat behielt sich aber das Recht vor, sowohl Dockvorbassin, wie Reparaturbecken für Hafenzwecke mitzubenutzen. Die von der Südspitze des Vorbassins zur Drehbrücke führende Kajestrecke wurde dabei in erster Linie für den Hafenverkehr bestimmt, während die übrigen Kajestrecken am Vorbassin und Reparaturbecken anderweitig nur dann benutzt werden dürfen, wenn der Pächter des Docks sie für Dock- oder Reparaturzwecke nicht braucht und nur insoweit, als für das Ein- und Ausdocken von Schiffen keine Störung entstehen kann.

Die Gründe, welche dazu führten, der Dockanlage den Platz, den sie jetzt einnimmt, im Hafengebiete zu geben, insbesondere auch ein Vorbassin für das Dock zu schaffen, ein Reparaturbecken anzulegen und der ganzen Anlage ihre eigenartige Grundrissanordnung zu geben, sind zum größten Theile eingehend S. 647—649, Jahrg. 1900, bereits dargelegt. Wie hier kurz wieder erwähnt werden mag, waren besonders von Einfluss die Rücksichten auf das nur beschränkt zur Verfügung stehende Baugelände, sowie im Zusammenhange mit diesen die Rücksichten darauf, spätere Hafenerweiterungen nicht zu erschweren — die Anlage nicht nur des einen, sondern von mehreren (eventuell bis zu drei Stück) Trockendocks zu ermöglichen — die Hafenkajen in möglichst großer Länge dem Hafenbetrieb allein zu überlassen, also dieselben nicht durch Anordnung von mehreren Dockeinfahrten in für den Hafenverkehr unbrauchbare Einzelstücke auseinander zu schneiden, — die Gleiszuführung zum Hafengebiet, wie zu den Dockanlagen möglichst zu vereinfachen, — endlich auch noch die Erwägung, dass mit den ca. 900 m langen Kajen, die das Vorbassin und das

Reparaturbecken darbieten, sowohl dem Dockbetrieb, wie dem Hafenbetrieb eine gleich wichtige Ergänzung der zur Verfügung stehenden Anlagen erwachsen musste.

Hinsichtlich der Anlage eines Reparaturbeckens waren es insbesondere zunächst die Rücksichten auf den Dockbetrieb, welche dazu führten, an derjenigen Stelle am Vorbassin, die ursprünglich für ein drittes Dock in's Auge gefasst war, das genannte Becken entstehen zu lassen. Dasselbe ist geeignet, an seinen Kajen solchen Schiffen, die zur Vornahme von Dockungen auf Einlass in's Dock warten, oder solchen, welche im schwimmenden Zustande Reparaturen ausführen wollen, stets in erster Linie, insbesondere aber auch dann Aufnahme zu gewähren, wenn die Kajen des Vorbassins anderweitig besetzt sind, oder wenn sie mit Rücksicht auf das Ein- bezw. Ausdocken größter Schiffe nicht besetzt werden dürfen. Das Reparaturbecken dient auch infolge seiner Ausrüstung mit dem 150 t Krahn dazu, solche Schiffe aufzunehmen, die etwa genöthigt sind, Kessel ein- oder auszusetzen, oder sehr schwere Lasten, Geschütze und dergl., ein- oder auszuladen.

Indem Dockvorbassin wie Reparaturbecken die das Dock aufsuchenden Schiffe zeitweilig aufnehmen können, gewähren sie allein schon eine sehr werthvolle Entlastung für die übrige Hafenanlage. Sie sind aber überdem nach derselben Richtung von Nutzen, insofern sie auch den vielen Leichtern, die zur Bedienung der großen Dampfer in den Kaiserhafen gelegt werden, auf kürzere Zeit einen Unterschlupf bieten, solange diese Leichter nicht in Thätigkeit sind und durch ihren Aufenthalt im Hafen den Verkehr in demselben beeinträchtigen würden. Endlich entlasten Vorbassin und Reparaturbecken die Hafenanlage noch weiter, und zwar nicht unwesentlich, indem ihre Westkajen dazu benutzt werden, das Umladen der Kohlen aus den Eisenbahnwagen in die Prähme vorzunehmen, mittels welcher die an den Hafenkajen liegenden großen Dampfer von der Wasserseite her mit Kohlen versehen werden.

Das Dockvorbassin sowohl, wie auch das Reparaturbecken sind auf eine Tiefe von — 7,5 ^{m} unter Bremerhavener Null oder 11,06 ^{m} unter mittlerem Hochwasser ausgebaggert, sind also ebenso tief, wie der angrenzende Theil des Kaiserhafens. Die Größen der beiden Becken sind im Grundriss derart gewählt, dass sie für die größten Schiffe, für die das Dock bemessen ist, ebenfalls gut ausreichen. Schwierigkeiten oder Betriebsunfälle in Folge des zweimaligen Wendens der Schiffe im Vorbassin beim Einfahren in das Dock oder beim Verlassen dieses sind bisher nicht vorgekommen, obwohl nunmehr, nach über zweijährigem Betriebe, schon vielfach größte Schiffe, wie „Kaiser Wilhelm der Große" (197 ^{m} lang) und „Kronprinz Wilhelm" (202 ^{m} lang) des Norddeutschen Lloyd, ferner „Deutschland" (207 ^{m} lang) der Hamburg-Amerika-Packetfahrt A.-G. wiederholt und zum Theile bei starkem, in ungünstiger Richtung wehendem Winde das Dock benutzt und somit die vorbeschriebenen Bewegungen ausgeführt haben.

Bei nicht besonders ungünstigen Witterungsverhältnissen werden von dem Augenblick an, in welchem ein großes Schiff die Dockvorbassin-Einfahrt zu durchfahren beginnt, bis zu dem Augenblick, in welchem das Schiff im Begriffe steht, in's Trockendock einzulegen, rd. 35 Minuten gebraucht. Davon entfallen 15 Minuten auf das Einfahren in's Vorbassin, 10 Minuten auf die erste Wendung, Achtersteven nach Westen, 10 Minuten auf die zweite, Vordersteven nach Osten. Das Einfahren des Schiffes in's Dock und Festlegen desselben an den Pollern in richtiger Lage über den Kielstapeln erfordert etwa 30 Minuten.

IV. Der eigentliche Trockendockkörper.

1) Allgemeines.

Das eigentliche Trockendock ist in Betreff seiner Hauptabmessungen bereits besprochen und in Abb. 1 schematisch dargestellt worden. Einen Ueberblick über seine allgemeine Gestalt wie über Einzelheiten gewährt Blatt 5.

Die wesentlichsten Theile des Docks sind seine Sohle, die Seitenmauern einschließlich der das Nordende abschließenden Mauerstrecke, der Verschlusskörper der Einfahrt, welcher als eisernes Hebeponton ausgebildet ist, die zur Aufnahme dieses Verschlusskörpers bestimmten beiden Häupter, deren Anordnung gestattet, das Dock entweder in einer lichten Länge von 226 ^{m} bezw. 222 ^{m}, oder von nur 165,8 ^{m}, über den Kielstapeln gemessen, abzuschließen; ferner die Füllvorrichtung, bestehend aus den Füllkanälen nebst deren Verschlüssen und die Entleerungsvorrichtung, bestehend aus den Pumpensümpfen, den Saugkanälen, dem Pumpwerk und dem Ablaufkanale.

Wie früher erwähnt, und wie auch die Zeichnung (Blatt 5) ergiebt, ist das Dock in seiner Sohle und in seinen Seitenmauern in massiver Bauweise, und zwar als Betonbau ausgeführt.

Ziegelmauerwerk ist nur zur Herstellung einzelner Theile des Pumpwerkes und der Drempel in den Häuptern, ferner bei der Ausführung der Füllkanäle und des Entleerungskanals, sowie endlich zur Verblendung der Ansichtsflächen des aufgehenden Mauerwerkes verwendet.

Werksteinmauerwerk, und zwar aus nordischem Granit, findet sich an vorspringenden Ecken der Häupter, an den Rutschen, die in die Seitenmauern eingebaut sind, an den Anschlagsfalzen für das Verschlussponton und für die verschiedenen Schützenverschlüsse, ferner als Treppenstufen und als Abdeckung der wagerechten Absätze und der Kronen der Seitenmauern vor, sowie endlich noch in dem schmalen, die Kielstapel tragenden mittleren Theile der Docksohle.

Die Gründung des eigentlichen Dockkörpers, d. h. der Sohle und der auf ihr aufgesetzten Seitenmauern einschließlich der hinteren Abschlussmauer und desjenigen Unterbautheiles, welcher das Pumpwerk und das Maschinenhaus trägt und mit der Docksohle zusammen ein einziges Stück bildet, ist auf den tragfähigen, groben und stark wasserführenden Diluvialsand unmittelbar, ohne Zuhülfenahme von Pfahlrost, erfolgt. Holz fand nur Anwendung zur Herstellung der Umfassung der Dockbaugrube, welche ähnlich wie bei den Häuptern der „Großen Kaiserschleuse" aus einer an Pfahlböcken verankerten Spundwand besteht (Blatt 5, Abb. 1—3, 5 und 7), sowie zur Gründung einzelner Nebenanlagen, wie des zum Pumpwerke gehörigen Kesselhauses, des Schornsteins, (Abb. 7), des Ablaufkanals, (Abb. 2 und 6) und der Krahnfundamente (Abb. 3).

Die massive Bauart des eigentlichen Dockkörpers ergab sich ohne Weiteres sowohl aus den für das Bauwerk in Aussicht genommenen Abmessungen, als auch aus den Bodenverhältnissen der Baustelle als die einzig mögliche, und zwar insbesondere unter Berücksichtigung ganz ähnlicher Gesichtspunkte, wie sie in Betreff der Häupter der „Großen Kaiserschleuse" in Betracht gezogen worden waren. Wenngleich der Bauplatz weiter von der Weser abgelegen war, als derjenige der Schleuse, musste Durchbrüchen des Grundwassers beim Dockbau ebenso wie beim Schleusenbau durch die zu wählende Bauart von vornherein entgegen getreten werden.

Der mittlere Stand des Grundwassers im Dockgelände konnte aus Messungen in einem in den wasserführenden Sand hineingebohrten Beobachtungsbrunnen

(H oder II benannt, vergl. S. 716 und Blatt 5, Abb. 4, Jahrg. 1900) zu rd. + 3,0 m, Bremerhavener Pegel, angenommen werden. Der Grundwasserspiegel hob und senkte sich bei normaler Fluthschwankung der Weser von 3,3 m selber um ein Intervall von rd. 0,80 m.

Die Sohle des Docks sollte auf — 8,4 m gelegt werden, also 0,90 m tiefer, als die des Außenhauptes der Kaiserschleuse, oder, mit den älteren aus Holz gebauten Bremerhavener Docks verglichen, 5,05 m tiefer, als die

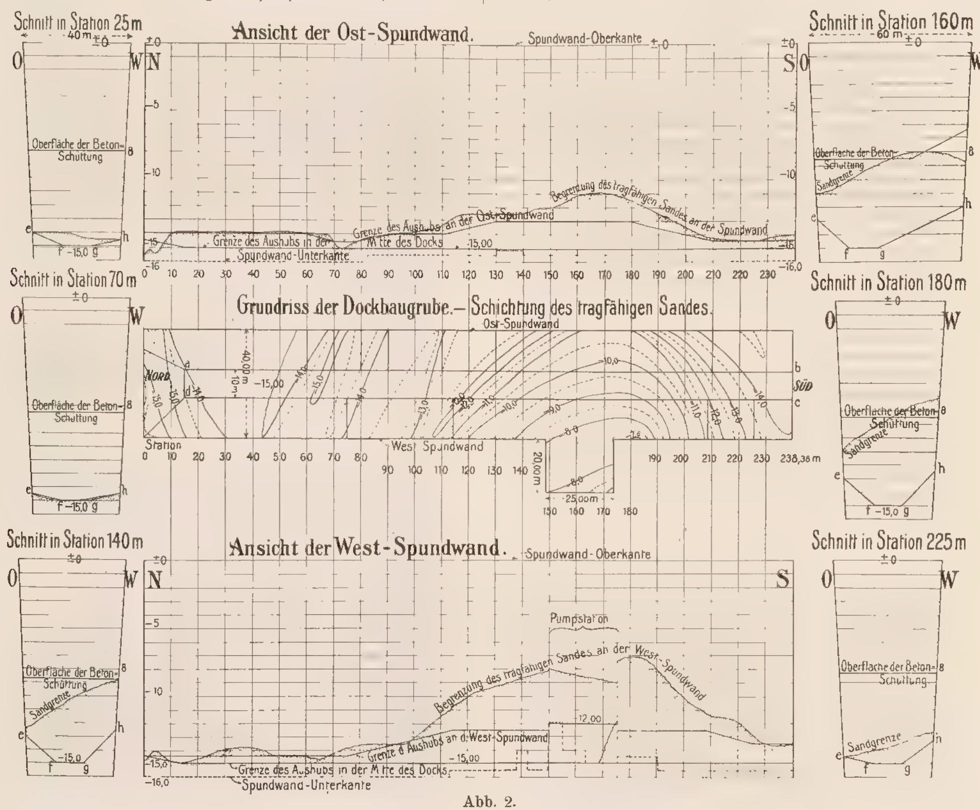


Abb. 2.

des am „Neuen Hafen“ gelegenen Lloyddocks, oder 6 bis 7 m tiefer, als die der Docks an der Geeste.

Um dem aus diesen Verhältnissen sich ergebenden starken Andrängen des Grundwassers zu widerstehen, war eine starke, dichte Sohle nöthig. Eine solche konnte durch den unterhalb der zukünftigen Sohlenoberfläche des Docks (Ordinate — 8,4 m) und bis zur Oberfläche des wasserführenden Sandes vorhandenen Boden und durch eine Pfahlrostkonstruktion aber nicht gewährleistet werden.

Die Oberfläche des unter den alluvialen Klaischichten lagernden diluvialen Sandes war für die Dockbaustelle durch Bodenuntersuchungen in 20 Bohrlöchern sehr genau ermittelt. Es war festgestellt, dass der Sand unregelmäßig, sandbankartig gelagert war. Der höchste Punkt befand sich auf — 7,0 m an der Südwand des Pumpwerks, von hieraus fiel der Sand nach Norden flacher, nach Osten und Süden steiler ab bis zu Ordinaten von — 15,5 m bezw. — 11,0 m und — 14,0 m. Die Ergebnisse der Bohrungen (vergl. auch Blatt 5, Abb. 5d, Jahrg. 1900) sind bei der späteren Ausführung durch die bei der Rammung der Umfassungsspundwand am erschwerten Eindringen der Spundbohlen gemachten Beobachtungen kontrollirt, und es ist nach diesen Beobachtungen nachträglich eine genaue Darstellung der Höhenlage des wasserführenden Sandes in der Dockbaugrube aufgetragen, welche Abb. 2 mit ihren Horizontalkurven und Querschnitten veranschaulicht. Sie zeigt ohne Weiteres, dass unterhalb der zukünftigen Sohlenoberfläche der wasserdichte Klai theils gar nicht mehr, theils nur noch in geringer Mächtigkeit vorhanden war.

2) Die Docksohle.

a. Gründungsart.

Nach den geschilderten Verhältnissen konnte die erforderliche starke, dichte Sohle nur durch einen künstlichen, festen und wasserdichten Körper geboten werden. Es war somit die massive Bauweise im Mauerwerk als gegebene Vorbedingung bei der Entwurfsbearbeitung anzusehen.

Für die Ausführung wurde nach den bei der „Großen Kaiserschleuse“ gemachten guten Erfahrungen ohne Weiteres eine solche aus Kies-Trass-Beton, welcher mittels Senkkastenschüttung zwischen Spundwänden unter Wasser herzustellen war, als günstigste in's Auge gefasst.

Abweichend von der Schleusenkonstruktion wurde der Aushub der Baugrube im Trockenen nicht weiter, als von Geländeoberfläche (rd. + 4,5 m) bis zur Ordinate — 1,0 m geführt. Ein tieferer Aushub im Trocknen wurde deswegen unterlassen, weil der Stand der Hinter-

füllung der Hafenbauwerke, welche zum Theile mit den ausgeschachteten Erdmassen vom Dock geschah, nur noch geringe Mengen Boden erforderte, und man somit die billigere Nassbaggerung zur Herstellung der Baugrube anwenden konnte. Die Oberkante der zur Umschließung der Baugrube gerammten Spundwand, innerhalb welcher die Nassbaggerung bis zum tragfähigen Boden, die Betonirung unter Wasser und das Aufmauern der Seitenwände im Trockenen zu geschehen hatte, erhielt darnach die Ordinate ± 0,0 m.

b. Die Spundwand zur Umschließung der Baugrube.

Die Umschließungsspundwand selber erfuhr nebst ihrer Verankerung eine ähnliche Ausbildung, wie sie bei der Kaiserschleuse gewählt worden war. Sie umschloss im Grundriss ein Rechteck von 238,4 m Länge bei 40,0 m Breite in Höhe von ± 0,0 gemessen, zu dem noch an der Westseite eine 25,0 m lange und 20,0 m breite, ebenfalls rechteckige Ausbuchtung für das Pumpwerk hinzukam. Die der Dockachse parallel laufenden Spundwände sollten in Neigung 4 : 1 gerammt werden. Bei der späteren Ausführung wurden sie flacher geneigt und zwar wie nach Ermittelung durch Aufmessung in der Baugrube festgestellt wurde, in der Neigung von nur 3,22 : 1 im Mittel. Die Spundbohlen an den schmalen Seiten, also die der Nord- und Südwände, wurden senkrecht gerammt. Die Stärke der Spundbohlen wurde zu 0,30 m, deren Länge zu 17,0 m gewählt.

An der Vorderseite, also nach der Baugrube zu, erhielten die Spundwände einen Gurt von 20 × 30 cm. Hinter die Spundwände wurden in entgegengesetzter Neigung, wie diese stehend, 16,0 bis 18,0 m lange Zugpfähle (rd. 30 bis 35 cm starke Rundhölzer) gerammt. Sie standen in weiterer Entfernung von einander, waren aber flacher geneigt gehalten, als die der Kaiserschleuse. Ihr gegenseitiger Abstand betrug 1,25 m, ihre Neigung war hinter den senkrechten Spundwänden wie $2^1/_2$: 1, hinter den geneigt stehenden Spundwänden der Langseiten wie 3 : 1. An ihrem Kopfende wurden diese Zugpfähle mit der Spundwand zu einer Art Bock zusammengesetzt und zwar derart, dass sie zunächst an ihrer Rückseite mit einem schräg in sie eingelassenem Gurte von 25 × 30 cm versehen wurden. Der Gurt seinerseits wurde alsdann einmal durch eine Reihe Bolzen von 30 mm Stärke, die durch den Zugpfahl und durch die Spundwand führten, mit dem Gurte der Spundwand verbunden, sowie weiter durch eine zweite steil aufwärts gerichtete Reihe Bolzen derselben Stärke an der oberen Vorderkante der Spundwand aufgehängt.

Hinter der Spundwand wurden in die zwischen den Zugpfählen verbleibenden Zwischenräume und in rd. 6,0 m Entfernung von der Spundwand aus je zwei Stück 16,0—18,0 m langen Pfählen Böcke hergestellt und zwar derart, dass jedesmal ein nach vorn in Neigung 4 : 1 gerammter Druckpfahl und ein hinter diesem in Neigung 3 : 1 nach hinten gerammter Zugpfahl an ihren oberen Enden mit Versatz zusammengebracht wurden.

Die Verbindung dieser Böcke mit dem oberen Theile der Spundwand stellten mit Spannschloss versehene rd. 6,5 m lange, 40 mm starke Rundeisenanker her, die von dem bereits erwähnten an der Vorderseite der Spundwand befindlichen Gurt durch die Pfahlböcke hindurch nach einem an deren Rückseite angebrachten durchlaufenden Gurt von 15 × 30 cm führten.

Obwohl die Spundwände nach der später zwischen ihnen vorgenommenen Ausbaggerung, die deren Fuß bis auf die letzten 2 m freilegte, nach der Baugrube hin um rd. 3 m mehr freie Höhe hatten, als die der „Großen Kaiserschleuse", und obwohl ferner der Abstand der Zugpfähle von einander und auch der gegenseitige Abstand der Böcke ein größerer geworden und die Bockreihe näher der Spundwand gesetzt war, als beim vorgenannten Bauwerke, so hat doch die Standfestigkeit der Spundwand sich auch hier vollkommen bewährt.

Die Konstruktion ist aus fast allen Abbildungen des Blattes 5 zu ersehen. Im Grundriss, (Abb. 2,) ist sie nur an der West- und der halben Nordseite des Docks gezeichnet.

c. Ausbildung der Betonsohle im Einzelnen.

Die Tiefenlage des tragfähigen Sandes in der von der Spundwand umschlossenen Dockbaugrube war gerade so günstig, dass die Betonsohle des Docks unmittelbar auf ihn aufgesetzt werden konnte. Der mittlere 10,0 m breite Streifen wurde in der Tiefe von — 15,0 m angelegt, von dort wurde, nach der jeweiligen Lage des Sandes, die Unterfläche der Sohle mehr oder weniger nach oben gezogen. Es ergab sich hieraus bei der späteren Ausführung als Dicke der Betonsohle in der Dockmitte — 8,4 — 15,00 = 6,6 m, an den Spundwänden schwankten die Stärken dagegen zwischen 6,6 m und 2,5 m. Die durchschnittliche Dicke der fertigen Sohle einschließlich der obersten im Trockenen eingebrachten nur rd. 25 cm starken Schicht betrug 5,90 m. (Vergl. den Querschnitt in Text-Abb. 2.)

Die Seitenmauern und die hintere Abschlussmauer des Docks wurden aus gleichen Gründen, wie die Sohle, massiv hergestellt und auf dieser unmittelbar aufgesetzt. Sie erhielten am Fuße bei Ordinate — 8,40 m rd. 5,0 m Breite, bei Ordinate ± 0,0 m, Oberkante der Umschließungsspundwand, rd. 4,0 m Breite und bei 13,4 m Höhe eine Kronenbreite von 1,0 m. Ihre Vorderseite ist treppenförmig und etwa 4 : 1 geneigt ausgeführt. Ihre Rückseite ist entsprechend der Neigung der Umschließungsspundwand von — 8,4 bis ± 0,0 m mit 3,2 : 1 unterschnitten. Oberhalb ± 0,0 m ist ein Stück senkrecht, das dann in der Höhe folgende mit 4 : 1 nach vorn geneigt hergestellt.

Eine Untersuchung des Dockquerschnittes in statischer Beziehung fand nach dem von L. Brennecke in den Ergänzungen zum Grundbau empfohlenen Verfahren statt und führte unter den ungünstigsten Annahmen noch zu zufriedenstellendem Ergebnis.

Der für die Docksohle gewählte Beton war von der gleichen Beschaffenheit, wie derjenige der Kaiserschleuse, also nach Raumtheilen: 1 Trass, 1 Kalk, 1 Sand, 4 Kies. Die oberste rd. 25 cm im Mittel dicke Schicht wurde nach Bloßlegung des unter Wasser geschütteten Betons im Trockenen unter Zusatz von Cement (um eine schnellere Erhärtung herbeizuführen) 1,5 Cement, 1,5 Trass, 3 Kalk, 3 Sand und 12 Kies hergestellt und mit Cementputz (1 Th. Cement, 2 Th. Sand) abgedeckt. Der Beton für die Seitenmauern wurde mit Rücksicht darauf, dass die Aufmauerung schnell in die Höhe getrieben werden sollte und demzufolge ein schnelles Festwerden zu wünschen war, auch mit Cementzusatz hergestellt und zwar theils in dem Mischungsverhältnis: 2 Cement, 1 Trass, 9 Sand, 18 Kies, theils (in den oberen Partien) im Mischungsverhältnis: $1^1/_2$ Cement $1^1/_2$ Trass, 9 Sand, 18 Kies; an einzelnen Stellen, wo der Beton wegen großer Stärke weniger Festigkeit gebrauchte und mehr als Füllbeton anzusehen war, wie an einigen Orten der Pumpstation wurde er in weit mörtelärmeren Verhältnissen gemengt.

In die Mitte der Sohle ist ein fast durch die ganze Länge des Docks reichender 2,0 m breiter und 0,50 m starker Granitquader-Streifen eingesetzt. Der Streifen dient dazu, die hölzernen Kielstapelklötze zu tragen und ist entsprechend der Neigung, welche die in die Kielstapeloberfläche gelegte Ebene hat und welche nach dem Dockscheitel ansteigend 1 : 600 beträgt, ebenfalls in der Neigung 1 : 600 angelegt. Dabei ist der

unter dem letzten Kielstapel am Dockscheitel liegende Quader mit seiner Oberfläche auf — 8,0 m, der unter dem letzten Kielstapel nach dem Dockhalse zu auf — 8,30 m.

An den Quaderstreifen schließen, in gleicher Ebene mit ihm befindlich und in der Querrichtung des Docks wagerecht aus Kies-Cement-Beton hergestellt, 21 Kimmschlittenbahnen an, deren gegenseitiger Abstand, von Mitte zu Mitte Bahn gemessen, 8,25 m beträgt und deren obere Breite entsprechend der Breite der auf ihnen verschiebbaren Kimmschlitten 1,25 m ist.

Die oberen zwei Kanten der Bahnen sind mit nach unten und gegeneinander verankerten und mit dem Fuße nach oben liegenden alten Eisenbahnschienen eingefasst, welche zur Führung der Kimmschlitten dienen, indem diese mit seitlich die Schienen unterfassenden eisernen Klauen versehen sind, die ein Aufschwimmen oder seitliches Weggleiten der Schlitten verhindern (vergl. Blatt 6, Abb. 8).

Außerdem ist an der Westseite eine halbe Schlittenbahn angelegt, auf welcher ein Kielstapel sich hin- und herschieben lässt, mittels dessen Schiffe mit weggeschnittenem Totholz, d. h. solche Schiffe, bei denen das hintere Endstück des Kiels nicht gradlinig verläuft, sondern mit dem Schiffsrumpfe bogenförmig nach oben geführt ist, unterfangen werden können.

Die alten Eisenbahnschienen, welche die Führungskanten der Kimmschlittenbahnen bilden, sind an ihren Stoßenden mit einander verlascht. Die Laschenverbindungen sind derart bemessen, dass sie die Zugkräfte, welche die Schienen nach ihrem Nutzquerschnitt aufnehmen können, von einer Schiene auf die andere übertragen. Die quer durchs ganze Dock laufenden Schienen sind alsdann noch tief in die Seitenmauern geführt und dort mittels quer gesteckter Splinteisen verankert, sodass sie eine Art Verspannung der Oberfläche der Betonsohle bilden. In der Mitte der Felder zwischen je zwei Kimmschlittenbahnen wurde eine weitere Schienenverspannung 0,50 m tief in den Beton der Sohle eingelassen und mit in Entfernungen von je 1,0 m durchgesteckten Eisenstäben von 1,0 cm Durchmesser und 50,0 cm Länge versehen, welche in Querrillen des Betons vermauert wurden. Mittels Keilschlösser wurde dieser Verspannung, ebenso wie der durch die Kimmschlittenschienen gebildeten, vor ihrer Verbindung mit dem Beton der Sohle eine Anfangszugspannung ertheilt.

Die erwähnten Verspannungen sind gewissermaßen eine zufällige Ergänzung der Sohlenkonstruktion. Sie verdanken ihre Entstehung hauptsächlich dem Umstande, dass man die zur Führung der Kimmschlitten ohnehin nothwendigen Schienen irgendwie noch auszunutzen trachtete.

Sie sollen daher keineswegs als die Widerstandsfähigkeit der Betonsohlen so verstärkend angesehen werden, wie etwa die für die im Bau befindlichen Docks in Wilhelmshaven vorgesehenen Eiseneinlagen, welche in senkrechter Bogenlage, mit dem Scheitel des Bogens nach oben, in den Beton eingebettet werden. Der Einbau solcher Einlagen ist bei den letztgenannten Docks durch die beabsichtigte pneumatische Ausführung der Sohle sehr erleichtert. Bei einer Betonirung mittels Senkkasten, wie sie in Bremerhaven stattfand, ist er in wirkungsvoller Ausführung wohl kaum ohne viel zu große Umständlichkeit denkbar.

Die neben dem Quaderstreifen für die Kielstapel und neben den Kimmschlittenbahnen noch vorhandenen Theile der Sohle erhielten, damit beim Entleeren des Docks ein möglichst schnelles Zufließen namentlich des zuletzt zu entfernenden Wassers nach den Pumpen erreicht würde, starke Quer- und Längsgefälle. Es wurden zunächst neben den Füßen der beiden Seitenmauern 50 cm breite Rinnen angelegt, von denen die westliche 10 cm, die östliche 15 cm tief ist und beide durch mehrere Querrinnen mit einander in Verbindung gebracht. Von den Querrinnen befindet sich die eine an der nördlichsten Kimmschlittenbahn, zwei andere (von denen in Blatt 5, Abb. 2 nur eine gezeichnet ist) bei den beiden Pumpensümpfen noch eine eben südlich vom zweiten Haupt und endlich eine am Fuße des ersten Hauptes.

Das Quergefälle der Sohle beträgt vom Quaderstreifen für die Kielstapel ausgehend nach den beiderseits liegenden Längsrinnen zu 10 cm. Das Längengefälle ist wie folgt angeordnet: Der halbkreisförmige Dockscheitel entwässert nach der nördlichsten Querrinne mit einem Gefälle von rd. 30 cm. Von dieser Querrinne ab bis zu der in Blatt 5, Abb. 2 gezeichneten Querrinne an den Pumpensümpfen ist der Sohle und den Längsrinnen ein nach Süden abfallendes Gefälle von 1 : 434 gegeben. Der an das erste Haupt anschließende Theil der Docksohle hat ein nach Norden bis zur Querrinne vor dem zweiten Haupt fallendes Längengefälle von 1 : 449 erhalten. Das zweite Haupt selber hat seine Entwässerungen in der Längenrichtung des Docks nach den auf beiden Seiten benachbarten Querrinnen. Die Zuführung des Wassers der zwischen erstem und zweitem Haupte gelegenen vorderen Dockkammer nach den Pumpensümpfen geschieht durch einen Abfallschacht und durch ein unter dem Drempelanschlage des zweiten Hauptes an der westlichen Mauer durchgeführtes Rohr von 35 cm lichtem Durchmesser, das mit seinem tiefsten Punkte auf — 9,07 m liegt und durch einen Schieber gegen das Eindringen des Außenwassers abzusperren ist, wenn das Hebeponton in das zweite Haupt eingesetzt ist. —

Die Entfernung des letzten den Pumpen zufließenden Wassers kann trotz der vorhandenen Gefälle wegen der Hindernisse, welches dem Wasser durch Aufstau bei den als Grundwehre wirkenden Kimmschlittenbahnen erwachsen, und trotzdem diese an den beiden Seitenmauern, wo sie die Seitenrinnen kreuzen, weite Durchflussöffnungen freilassen, nicht mit der gleichen Schnelligkeit erfolgen, als wenn die Sohle des Docks glatt durchgeführt wäre.

Es ist mit Rücksicht hierauf am südlichsten Theile der Docksohle eine Aufhöhung des Betonbettes um 40 cm vorgenommen worden. Sie erstreckt sich, vom ersten Haupt ausgehend, 2,70 m weit in's Dock hinein und ist mit Ausnahme eines in der ursprünglichen Tiefe belassenen 2,5 m breiten Streifens in der Dockachse, in welchem die Kielstapelklötze von der gleichen Höhe wie im übrigen Docktheile sich vorfinden, über die ganze Breite der Sohle durchgeführt.

Diese Aufhöhung, eine auf Wunsch des Lloyd nachträglich hergestellte Ergänzung des Bauwerkes, bezweckt, die Inangriffnahme der bei den meisten, das Dock aufsuchenden Schiffen die längste Zeit beanspruchenden Arbeiten am Hintertheile derselben zu beschleunigen und bedeutet nach den beim Betriebe erprobten Verhältnissen einen Zeitgewinn von etwa 1/2 Stunde gegenüber den Verhältnissen, wie sie ohne die Aufhöhung bestanden.

Zur Vervollständigung des von der Docksohle dargebotenen Bildes erübrigt es noch, der in dieselbe eingearbeiteten Pumpensümpfe zu gedenken.

Die Pumpensümpfe sind 6,3 bezw. 4,3 m lange, je 2,07 m breite und rund 0,70 m tiefe mit Ziegeln verkleidete Schlitze, welche ihre unmittelbare Fortsetzung in den zu den Pumpen führenden Saugekanälen finden, die in der westlichen Seitenwand des Docks ausgespart sind und deren Gestalt und Anordnung Blatt 5, Abb. 1, 2 u. 5 zeigen. Zum Schutze gegen das Zufließen von störenden Fremdkörpern, Holzstücken usw. zu den Pumpen, sind die beiden Sümpfe mit einer Anzahl Rostentafeln abgedeckt. Diese bestehen aus je einem Rahmen von Winkeleisen N. P. 6 × 6 × 1 cm, welcher 0,73 m breit und 2,07 m lang ist und in den 2 cm starke Rundeisen in lichten Abständen von 3 cm eingenietet sind. Zur Unter-

stützung der letzteren dient ein in der Mitte der Rahmenlänge quer durchgeführtes am Rahmen befestigtes Flacheisen von 6 × 1 cm.

Die einzelnen Rostentafeln sind an ihren beiden schmalen Seiten mittels je eines Paares durch Schraubenbolzen gehaltener Klemmplatten an den mit Eisen gesäumten Rändern der Sümpfe befestigt. Der Abschluss des an der Vorderfläche der Seitenmauer des Docks tunnelartig ausmündenden Theils der beiden Saugekanäle ist durch je 2 Thorflügel gebildet, die sich unten an die Rostentafeln anschließen und aus gleichen Winkeleisen und Rundeisenstäben, wie diese, hergestellt sind. Da die Deutlichkeit der Darstellung gelitten hätte, sind diese Schutzgitter in Blatt 5 nicht mitgezeichnet. Durch die leichte Abnehmbarkeit der Rostentafeln und durch die Anordnung der Gitterthore sind die Sümpfe und Saugekanäle für Reinigung stets in bequemster Weise zugänglich.

Der zur Lenzpumpe führende Kanal, welcher die beiden großen Saugekanäle durchquert, hat an der Stelle, wo er von dem südlichen großen Saugekanal abgezweigt ist, einen engmaschigeren Rost aus Drahtgeflecht erhalten, da die durch die vorderen Schutzgitter noch hindurchlaufenden Fremdkörper, kleine Holzstücke, Fische usw., welche von den großen Pumpen ohne Schwierigkeit weiter befördert werden, den beiden kleinen Lenzpumpen doch noch Betriebsstörungen verursuchen können.

3) Die Häupter.

a. Untere Theile derselben.

Die unteren Theile der beiden Häupter, in welche das Verschlussponton des Docks eingesetzt werden soll, sind in verschiedener Weise in die Sohle des Docks eingebaut. Der des vorderen I. Hauptes liegt auf — 7,20 m, also 30 cm über der Sohle des Dockvorbassins und 20 cm tiefer als der Drempel der „Großen Kaiserschleuse“. Er erhob sich über die Docksohle ursprünglich um rd. 1,20 m, welches Maß, nach Ausführung der schon erwähnten nachträglichen Aufhöhung des südlichsten Endes der Sohle um 40 cm, sich diesem Theile gegenüber auf 80 cm verkleinert hat. Seine Oberfläche liegt mit der des ihm zunächst liegenden südlichsten Kielstapels auf gleicher Höhe.

Es sind an diesem vorderen Haupte zwei Drempelanschläge vorhanden und zwar zunächst einer, welcher an der Stirnfläche des Hauptes als einseitig offener Falz angesetzt ist. Dieser wird nur dann zur Aufnahme des Verschlusspontons gebraucht, wenn die Größtnutzlänge des Docks benöthigt wird, was bisher noch nicht der Fall war, oder wenn der gewöhnlich das Ponton aufnehmende schlitzartige zweite Anschlag, welcher in der Mitte des Hauptes liegt, nachgesehen oder gereinigt werden soll.

Der untere Theil des eben südlich hinter den Pumpensümpfen liegenden II. Hauptes ist aus Gründen, die auf der Hand liegen, nicht über der Sohle erhöht, sondern in ihrer Höhe liegend hergestellt.

b. Weitere Ausbildung der beiden Dockhäupter. Wahl des Verschlusskörpers.

Ehe im Folgenden die weitere Gestaltung der Dockhäupter erörtert wird, erscheint mit Rücksicht darauf, dass diese Gestaltung von der Art des Verschlusskörpers in erster Linie abhing, die Darlegung der Gründe am Platze, welche dazu führten, als Verschluss des Docks das schon öfter genannte Hebeponton zu wählen.

Als Verschluss des Docks konnten in Frage kommen entweder ein Schiebeponton (Roll- oder Gleitponton) oder ein Hebeponton. Stemmthore zum Verschlusse von Docks dürften mit Rücksicht auf die durch sie bedingte nicht ausnutzbare theure Mehrlänge der Thorkammer, auf die umständlichen Bewegungsvorrichtungen und die schwierigere Instandhaltung bei neueren Docks wohl nicht in Betracht zu ziehen sein.

Für ein Schiebeponton, wie es vielfach bei Docks namentlich in England und dann neuerdings bei den im Bau befindlichen Marinedocks in Kiel und in Wilhelmshaven in Gebrauch ist bezw. zur Verwendung gelangen soll, sprach seine schnelle und bequeme Handhabung beim Oeffnen und Schließen. So ist z. B. für Oeffnen und Schließen des Schiebepontons der „Großen Kaiserschleuse“ nur ein Zeitaufwand von je zwei Minuten, also im Ganzen von vier Minuten erforderlich, während für das Oeffnen des Hebepontons des Kaiserdocks einschließlich Verholens des Pontons zur Freilegung der Einfahrt etwa 1/4 Stunde, für das Wiedervorlegen und Absenken zum Schließen etwa 20 Minuten Zeit gebraucht wird.

Da nun jedoch beim Eindocken eines Schiffes das Oeffnen der Einfahrt in der Regel lange vor dem Erscheinen des Schiffes vor dem Dock und beim Ausdocken des Schiffes das Oeffnen gleichzeitig mit dem Losmachen des Schiffes von seinen Haltetauen und dem Ingangbringen des Schiffskörpers erfolgen kann, so kommt für die Schnelligkeit der Dockung nur die Zeit für das Schließen, also die 20 Minuten beim Hebeponton gegenüber den zwei Minuten beim Schiebeponton in Frage. Aber auch hierbei ist noch einschränkend zu erwähnen, dass es durchaus nicht gerechtfertigt wäre, in allen Fällen das Maß der Verzögerung einer Dockung bei Verwendung von Hebepontons als durch vorstehende Zahlen unmittelbar ausgedrückt anzusehen. Vielmehr ist zu beachten, dass, nachdem der Schiffskörper ganz in das Dock hineingelangt ist, noch eine geraume Zeit erforderlich ist, denselben sowohl in der Längen- wie in der Querrichtung des Docks genau in der Lage zu befestigen, die er über den Kielstapeln vor dem Aufsetzen auf diese einzunehmen hat. Während dieser Zeit wird aber auch schon das Hebeponton vorgesetzt und zum Absinken gebracht.

Zum Festlegen des Schiffes wird nun meistens eine längere Zeit nothwendig sein, als zum Verschließen der Dockeinfahrt, welches bei den durch das geschlossene Dockvorbassin geschaffenen ruhigen Wasserverhältnissen stets sich ziemlich gleichbleibenden Zeitaufwand erfordert. Wenn daher, wie es bei sehr tiefgehenden Schiffen der Fall ist, die sich bald auf die Kielstapel setzen, das genaue Anrichten und Festlegen des Schiffes vor Beginn des Auspumpens beendet sein muss, so kommt die für das Verschließen der Einfahrt gebrauchte Zeit durchaus nicht als Verzögerung des Beginnes des Auspumpens bezw. der Dockung zur Geltung.

Der entgegengesetzte Fall tritt ein, bei wenig tiefgehenden Schiffen, bei denen erst längere Zeit nach Beginn des Auspumpens deren genaue Festlegung in der Längen- und Querrichtung des Docks nothwendig und auch überhaupt möglich wird. Hier ist die für das Verschließen der Dockeinfahrt mittels Hebepontons anstatt mittels Schiebepontons erforderte Mehrzeit in vollem Umfange als Verzögerung der Dockung anzusehen. Die praktisch vorkommenden Fälle liegen in allen möglichen Abstufungen zwischen den beiden vorstehend geschilderten äußersten Fällen. Man hat daher einige Berechtigung, das Durchschnittsmaß für die Verzögerung der Dockungen durch die schwerere Handhabung des Hebepontons nur auf die Hälfte der für das Verschließen mit ihm gegenüber dem mit dem Schiebeponton erforderten Mehrzeit, also auf rund zehn Minuten zu bewerthen.

(Die Mehrleistung des Schiebepontons gegenüber dem Hebeponton in Betreff der Zeitersparnis ist also bei einem Dock nur etwa die Hälfte derjenigen, auf die bei Schleusenverschlüssen zu rechnen ist.)

Dem Vortheil der schnelleren Beweglichkeit des Schiebepontons stehen folgende zu Gunsten des Hebepontons sprechende Nachtheile gegenüber:

1) Das Schiebeponton erfordert viel größere Anlagekosten, als das Hebeponton.

Bei den Bremerhavener Verhältnissen würde allein die Erbauung des Hauptes für ein Schiebeponton am Dock einschließlich der Gründungsarbeiten rd. 500000 *M* mehr gekostet haben, als das ausgeführte Hebepontonhaupt. Hierzu kommen nach mäßigem Eisenpreise gerechnet etwa 50000 *M* Mehrkosten für das Schiebeponton selber und rd. 60000 *M* Kosten für seine Bewegungsvorrichtung. — Die Bewegungsvorrichtung des Pontons der „Großen Kaiserschleuse" erforderte wie früher schon angegeben, eine Ausgabe von 78058,26 *M*, wurde aber zu einer Zeit hoher Eisenpreise ausgeschrieben. Die Bewegung des Hebepontons erfolgt mittels der ohnehin für die Bewegung der Schiffe am Ufer anzulegenden Spille, erfordert also keine eigene Bewegungsvorrichtung. — Somit würde für das Kaiserdock eine Schiebepontonanlage im Ganzen rd. 600000 *M* mehr gekostet haben.

2) Das Schiebeponton ist unhandlicher, wenn es darauf ankommt, dasselbe in häufigerer Abwechselung an verschiedenen Stellen des Docks zu gebrauchen. Es erfordert zunächst ein Loslösen von seinen Antriebsvorrichtungen und ein Wiederfestmachen an denselben; außerdem ist aber seine Beweglichkeit beim Verflößen und Vorsetzen wegen seiner Gestalt nicht eine so gute, wie die des mehr schiffsähnlich gebauten, daher stabiler schwimmenden und besser lenkbaren Hebepontons.

Wie schon erwähnt, wurden dem Kaiserdock zwei Häupter gegeben, welche ermöglichen, die Kammer entweder in 226 bezw. 222 m oder aber in 165,8 m Länge abzuschließen.

Diese Anordnung bezweckt nur eine Ersparung an Betriebskosten für das Entleeren des Docks. Sie findet sich in ähnlicher Weise bei verschiedenen neueren Docks, u. A. auch bei den schon erwähnten Docks der Reichsmarine. Es ist offenbar, dass nie daran gedacht werden kann, zwei solche Häupter gleichmäßig mit Schiebepontons zu versehen, da die Mehrkosten des zweiten Hauptes und des zweiten Schiebepontons usw. durchaus unverhältnismäßig hoch gegenüber der Verringerung der Entleerungskosten sein würden. Bei den neuen Docks der Reichsmarine ist demgemäß die Lösung in Aussicht genommen, dasjenige Dockhaupt, welches dort gewöhnlich in Gebrauch genommen wird, das innere Haupt, als Schiebepontonhaupt auszubilden, hingegen das andere, welches für in diesen Docks nur ausnahmsweise verkehrende große Schiffe in Betracht kommt, mit einem einfachen einseitig offenen Falz zu versehen. Das Schiebeponton wird dortselbst nur nach Art eines Hebepontons durch Verflößen vorgesetzt, und die Dockkammer durch Absenken desselben abgeschlossen werden.

In Bremerhaven, wo abwechselnd Schiffe der verschiedensten Abmessungen in's Dock gelangen, ist die Bevorzugung eines Hauptes von vornherein nicht möglich gewesen, vielmehr musste bei der Projektbearbeitung damit gerechnet werden, dass das Ponton bald im ersten, bald im zweiten Haupt ziemlich gleichmäßig zur Verwendung kommen würde. Für solche abwechselnde Ausnutzung von zwei Häuptern besaß aber das Hebeponton den Vorzug der leichteren Verlegbarkeit.

3) Das Hebeponton gewährt die Gelegenheit, einen Krahn auf demselben aufzustellen. Ein solcher Krahn ermöglicht es, sowohl bei Gebrauch des Pontons im ersten, wie im zweiten Haupte Schiffstheile (beim Kaiserdock bis zum Gewichte von 20 t) aus an der Wasserseite des Pontons angefahrenen Fahrzeugen zu entnehmen und an seiner Binnenseite in's Dock oder umgekehrt von seiner Binnenseite aus dem Dock in Fahrzeuge an seiner Außenseite zu befördern. Auch leistet der Krahn bei Ausbesserungsarbeiten an den Schiffsschrauben und Wellen bei seiner günstigen Lage hinter dem Heck des Schiffes eine wirksame Hülfe. Er erspart in gewisser Weise einen besonderen Krahn am zweiten Haupte. Beim Schiebeponton ließe sich ein solcher Krahn nur unter Offenlassung des oberen Theils der Pontonkammer herstellen, wodurch nicht allein der Verkehr am Ufer in unliebsamer Weise gehindert, sondern auch die Bewegung des Pontons durch Zufrieren des Wassers in der Pontonkammer oder durch in diese hineingefallene Gegenstände leichter Störungen ausgesetzt sein würde.

4) Das Schiebeponton macht besondere Reinigungsvorrichtungen zur Beseitigung des Schlicks aus der Pontonkammer und aus dem Pontonschlitz in der Durchfahrt nothwendig, die beim Hebeponton von selber in Fortfall kommen.

Beim Schiebeponton der „Großen Kaiserschleuse" sind solche Vorrichtungen:

a. der am Ponton angebrachte Schlickschieber, durch welchen der Schlick durch die Kammer geschoben wird; und

b. der mit dem Hafen und dem Vorhafen in Verbindung stehende Spülschacht am Ende der Pontonkammer, sowie

c. die Spülschütze am Ponton selber.

Die Wirkung dieser Vorrichtungen ist bei den bei Niedrigwasser erreichbaren Wasserstandsunterschieden sehr zufriedenstellend und bringt keine merkbaren Nachtheile mit sich, da die durch Spülung fortgeschafften Schlickmassen entweder in die Schleusenkammer oder durch die Kanäle in den Mauern bis in den Vorhafen gelangen, wo sie, ohne Störung zu verursachen, sich ablagern und von wo sie bei den periodisch stets sowieso erforderlichen Reinbaggerungen dieser Hafentheile mit den sonst hinzukommenden größeren Schlickmassen entfernt werden.

Beim Kaiserdock wären Spülvorrichtungen zur Schlickbeseitigung aus einer Pontonkammer nur denkbar gewesen, wenn man eine Spülung des Schlicks in das Dock zugelassen hätte oder aber, wenn die Spülung mittels des zum Leerpumpen des Docks dienenden Schöpfwerkes bewirkt worden wäre. Ersteres hätte die Docksohle unnöthig verunreinigt, letzteres wäre wegen der geringen Spülkraft, die sich hätte erzielen lassen, ziemlich unwirksam geblieben.

5. Das Schiebeponton ist nicht so bequem in gutem Zustande zu erhalten, wie das Hebeponton. Beim Hebeponton können mit Ausnahme des vorderen und unteren Theils der Dichtungsleiste alle Theile jederzeit für Beobachtung, Reinigung und Anstrich zugänglich gemacht werden, indem man einfach bald die eine, bald die andere Ansichtsfläche des Pontons dem leerzuschöpfenden Docke zukehrt. Beim Schiebeponton ist ein beträchtlicher Theil des Körpers nicht ohne besondere Dockung des Pontons selber zugänglich zu machen.

Die verschiedenen vorerwähnten Gesichtspunkte sind bei der Wahl des Verschlusses des Kaiserdocks in Betracht gezogen worden. Ausschlaggebend für die zu Gunsten des Hebepontons getroffene Entscheidung war die große Kostenersparnis, gegenüber welcher es nach den Bremerhavener Verhältnissen nicht angebracht erschien, dem zu seinen Ungunsten sprechenden geringen Zeitverlust, der unter Umständen den Dockungen entsteht, Bedeutung zuzumessen.

Die anderen Vortheile des Hebepontons waren von geringerer Bedeutung, um als ausschlaggebend geschätzt

zu werden, bildeten aber immerhin eine willkommene Beigabe. Die bauliche Ausbildung des Hebepontons wird weiterhin eingehendere Berücksichtigung erfahren.

Der Gestalt seines Längenschnittes passten sich die Querschnitte der Häupter an.

Auf die schon besprochenen wagerechten unteren Flächen der Häupter wurden an beiden Seiten mit 4:1 geneigte Mauern aufgesetzt und der Uebergang zwischen diesen und dem horizontalen Stücke durch nach einem Halbmesser von 4 m gekrümmte cylinderförmige Flächen vermittelt.

Es ergaben sich somit die Maße der Durchfahrt im ersten Haupte, wie sie die Abb. 1 zeigt, bezw. die in Blatt 5, Abb. 3, Schnitt *a — b* dargestellten Maße. Für das zweite Haupt, dessen wagerechte untere Fläche um 1,20 m tiefer liegt, als die des ersten Hauptes vergrößerte sich bei gleichbleibender unterer Breite natürlich die Breite in Wasserspiegelhöhe und in Kronenhöhe der Mauern gegenüber den entsprechenden Breiten des ersten Hauptes um je $2 \cdot \frac{120}{4}$, d. h. um 60 cm, wie auch aus Blatt 5, Abb. 3, Schnitt *c—d* zu ersehen ist.

Die Abmessungen der Häupter, in der Längenrichtung des Docks gemessen, betragen für das erste Haupt 8 m, für das zweite Haupt 6 m. Die drei Falze sind in der Sohle und in dem aufsteigenden Mauerwerke gleichmäßig mit 50 cm Tiefe und 80 cm Breite durchgeführt. Die vorstehenden Ecken der Häupter sind mit Granitquadern eingefasst, die Pontonfalze aus hakenförmigen Granitquadern gebildet. Um die letzteren Steine nicht zu schwer werden zu lassen, hat man sie längs der Pontonanschläge gemessen in der Sohle nur 0,546 m lang, in den aufsteigenden Mauern 0,567 m hoch gemacht.

Diese Quaderschichthöhe entspricht bei den verwendeten Kleinformatziegeln neun Ziegelschichten. Die freistehenden Quaderkanten wurden mit 5 cm Halbmesser abgerundet.

4) Die Seitenmauern.

Die Seitenmauern haben gelegentlich der allgemeinen Erläuterung des Dockquerschnittes bereits Erwähnung gefunden.

Ihr Profil ist an der Vorderseite der Neigung 4:1 der Seiten der Häupter angepasst, zeigt aber statt einer glatten Fläche wie diese eine durch mehrfache wagerechte Stufen, in sogenannte Gallerien oder Altäre gegliederte Vorderfläche. Von unten beginnend, ist die erste Gallerie auf — 7,80 m, also rd. 30 bis 40 cm über der Sohle, die zweite auf — 7,20 m angelegt, hierauf folgt bis — 3,60 m eine in 4:1 geneigte Fläche und von hier bis + 3,80 m noch vier in gegenseitigen Höhenabständen von 1,85 m liegende Gallerien.

Die Gallerien dienen dazu, die Trimmstützen, seitliche Absteifungshölzer, gegen den Schiffskörper anzusetzen und sind, um begehbar zu sein, 60 cm breit angelegt.

Die Trimmstützen werden in Bremerhaven bei den Handelsschiffen nur ausnahmsweise gebraucht, etwa wenn die zur Schiffsunterstützung gewöhnlich dienenden Schlitten zur Ausbesserung der Schiffsböden stellenweise fortgenommen werden müssen oder aber wenn sehr stark beladene Schiffe in's Dock kommen. Sie kommen im Wesentlichen bei Dockungen von Kriegsschiffen in Betracht, deren Seiten durch die schweren Panzer und die Geschütze stark belastet sind.

Außer den Gallerien finden sich in den Seitenmauern des Docks noch als Zuwegungen vom Gelände zum unteren Theile des Bauwerks verschiedene Treppen. Ihre Vertheilung ist aus Bl. 5 Abb. 1 und 2 zu ersehen. An der Westseite finden sich drei Treppen, an der Ostseite zwei und am Dockscheitel ebenfalls zwei. Die südöstliche Treppe war ursprünglich fortgelassen, wurde aber später auf Wunsch des Pächters der Dockanlage noch hinzugefügt. Der Grund hierfür lag darin, dass der Pächter am Südostende des Dockplatzes, als an dem von seinen andern Werkstätten mit Schiffen sowohl wie mit Landfahrzeugen am schnellsten erreichbaren Ort, eine kleine Reparaturwerkstatt errichtete und den Weg von dieser bis zu dem für Arbeiten im Dock am meisten beanspruchten Platze, nämlich zu der Stelle, wo das Heck des Schiffes liegt, also zum Südende der Docksohle nach Möglichkeit abgekürzt zu sehen wünschte.

Die Treppen sind sämmtlich, mit Ausnahme der erwähnten nachträglich hinzugekommenen, nischenartig in die Mauern, nach dem Muster der Treppen des Prince of Wales Dock in Southampton, eingebaut. Die nachträglich hinzugefügte Treppenanlage konnte hingegen am einfachsten nur den Mauern vorgebaut werden. Der Vortheil der eingebauten Treppen gegenüber den vorgebauten, die sich sonst an Docks vielfach vorfinden und von denen die letztgenannte ein Beispiel giebt, ist einmal eine Ersparung am Mauerwerk, sodann wird eine Verengung des lichten Querschnittes des Docks vermieden.

Als Nachtheil könnte angeführt werden, dass die Durchschneidung der Gallerien durch die eingebauten Treppen zeitweilig, je nach dem Stande des Wassers im Dock, den Längsverkehr auf den Gallerien behindert. Mit Rücksicht darauf aber, dass man vor dem Betreten einer Gallerie stets wird abwarten können, bis das Wasser die nach unten folgende Gallerie freilegt, wodurch die erstere Gallerie in voller Länge begehbar wird, oder aber, dass man sich durch Laufbretter helfen kann, die von einem Treppenlauf zum gegenüberstehenden gelegt werden, dürfte dieser Nachtheil nicht in's Gewicht fallen. Für Bremerhaven kam er umsoweniger in Betracht, als wegen, wie erwähnt, seltener Anwendung von Trimmstützen die Benutzung der Gallerien zu den Ausnahmen gehört.

Die Treppen zeigen einen von unten nach oben in einer Richtung durchgeführten Lauf von 0,80 m Breite, von welchem aus an jeder Gallerie ein in Breite der Gallerien, also in 0,60 m Breite, ausgeführter Zweiglauf in entgegengesetzter Richtung, wie der Hauptlauf, zur nächsthöheren, durch die Treppenanlage abgeschnittenen Gallerie emporsteigt.

Die Breite von 0,80 m für die Haupttreppen bei nur 0,60 m Breite der Gallerien ist durch stellenweise Einengung der zweituntersten Gallerie um den Unterschied von 0,20 m erreicht worden (Bl. 5, Abb. 2).

Die Gallerien sind mit 15 cm starken, an der Vorderkante mit 4 cm Halbmesser abgerundeten Granitplatten abgedeckt. Die Treppen haben Granitstufen von 20 cm Steigung und 28 cm Auftritt erhalten. An der Mauer finden sich eiserne Handläufer vor.

Außer den Gallerien und Treppen zeigen die Außenflächen der Seitenmauern noch sieben muldenförmige, aus Granit ausgeführte Rutschen. Diese sind durch die Gallerien hindurchgeführt, sind aber, damit sie den Längsverkehr auf diesen nicht unterbrechen, in geringer Breite ausgeführt und schneiden nur äußerst 40 cm in wagerechter Richtung in die Vorderkante der Gallerien ein. Sie bestehen somit nicht aus einer ununterbrochen durchlaufenden, schrägen Fläche, erleiden vielmehr an jeder Gallerie eine Unterbrechung, und können daher nur zum Herunterlassen von längeren Stücken, Absteifungshölzern und dergl. benutzt werden. Für andere Stücke wird vielfach das zwar ursprünglich nicht zu dem Zwecke eingerichtete, aber sonst gut dazu passende zweite Haupt gebraucht, an dessen glatten, unten mit Abrundung in die Sohle übergehenden Seitenflächen, man mit Vorliebe kurze Holzstücke für Kimmschlitten, Kielstapel und dergl. an Tauen befestigt oder frei fallend hinabrutschen lässt.

Im Gegensatze zur Sohle, welche nur mit Cementputz abgedeckt ist, sind die Seitenmauern mit Ziegelverblendung versehen. Dieselbe ist ähnlich, wie bei der Schleuse und den Hafenmauern des erweiterten Kaiserhafens ausgebildet.

Das Ziegelmauerwerk, in Cementmörtel 1:3 gemauert, ist in den, den Höhen der Quaderschichten entsprechenden Höhenabsätzen abwechselnd 35 und 59 cm stark, so dass rund 24 cm lange, wagerechte Zähne in den Beton eingreifen.

Die vorn sichtbaren Ziegel sind sogenannte „braungare Verblendklinker", die dahinter liegenden einfache Hintermauerungssteine; alle von kleinem Format.

Die Abdeckung der Mauerkrone auf + 4,80 ist mit 15 cm starken und 50 cm breiten Abdeckplatten erfolgt. Hinter diesen ist ein 50 cm breiter Streifen in Ziegelrollschicht angemauert, an welchen sich die Pflasterung des seitlichen Geländes anschließt.



Abb. 3. *Füllung des fertigen Docks.*

An den beiden Langseiten des Docks ist über den Abdeckplatten an ihrer Vorderkante noch ein hölzerner Holm von 20 × 25 cm Querschnitt angebracht, welcher in erster Linie den am oberen Rande des Docks sich bewegenden Personen, namentlich denen, die das Seitwärtsziehen der Kimmschlitten besorgen, eine gewisse Sicherheit vor einem bei glattem Boden möglichen Ausgleiten der Füße nach dem Dock hin bietet. Dieser Holm trägt aber auch die oberen Rollen, über welche die Taue zum Ziehen der Schlitten gleiten und ferner über den Rollen gelegte Bügel, welche zur Führung der Taue auf den Rollen dienen. — Die Festlegung der Taue, welche nach beendetem Anziehen der Kimmschlitten in das Dock fallen könnten, geschieht ebenfalls am genannten Holm in einfachster Weise, indem zwischen seine Rollen und die Bügel Holzkeile gesteckt werden, welche die Taue festklemmen.

Das den hinteren Abschluss des Docks bildende nördliche Mauerstück, welches die beiden Langseitenmauern verbindet, ist im Grundriss halbkreisförmig gestaltet; daher konnte die Mauer an dieser Stelle schwächer ausgeführt werden. Die Docksohle selber folgt jedoch, wie hier noch erwähnt werden mag, nicht der Halbkreislinie, sondern ist mit Rücksicht auf Erleichterung etwa später gewünschter größeren Verlängerung des Docks stumpf rechteckig abgeschnitten.

5) Die Füllvorrichtungen.

Die beiden Seitenmauern enthalten in ihren von der Dockeinfahrt bis hinter dem zweiten Haupte liegenden Strecken je einen der 4,78 qm im Querschnitt großen Füllkanäle des Docks. Die Hauptabmessungen dieser sind: Breite 1,40 m, Gesammthöhe 3,05 m. Die Decke ist halbkreisförmig mit 70 cm Halbmesser gewölbt, die Sohle als Segmentbogen mit 10 cm Pfeil hergestellt. Damit die Mauern nicht zu sehr geschwächt würden, sind die Kanäle möglichst hoch gelegt. Die Ausmündungen dieser an der Stirnseite des Docks dagegen sind, um keine unliebsame Bewegung der Wasseroberfläche vor dem Dock beim Füllen dieses zu verursachen, etwas tiefer ausgeführt. Der Scheitelpunkt des Kanals liegt an der Ausmündung auf + 0,15 m, an der am höchsten im Mauerwerke gelegenen Stelle auf + 0,90 m.

Hinter dem zweiten Haupt endigen die bis dahin je 66,0 m langen Kanäle in je einen schrägen Abfallschacht von 3,00 × 1,65 m Querschnitt, welcher über der Sohle des Docks bei gleichbleibender Querschnittlänge von 3,00 m in einer in der Höhenrichtung auf 2,50 m trichterartig erweiterten Oeffnung ausmündet. Die Füllung des von Schiffen nicht besetzten und wasserleeren Docks, zu der bei einem Wasserstande von + 3,50 m rd. 77 000 cbm erforderlich sind, geschieht mit beiden Füllkanälen in rd. 30 Minuten.

Für den Verschluss dieser Füllkanäle sind hölzerne Gleitschützen vorhanden, deren Bauart und Antrieb später geschildert werden wird. Die Schützen bewegen sich in mit geschliffenem Granit eingefassten Schlitzen, die nahe der Stirnmauer des Docks, nur 2,50 m vom vorderen Ende des Einlaufes angelegt sind. Die Maschinenkammern für die Schützenantriebe befinden sich auf die Mauern aufgesetzt bezw. etwas nach hinten auskragend eben unter Gelände und sind mit Riffelblechen abgedeckt.

Die Lage der Schützenschlitze, dicht am vorderen Ende der Einläufe wurde gewählt, damit nicht bei leergepumptem Dock innerhalb einer Strecke der Einlaufkanäle das Wasser unter Druck stehen bliebe, wie es bei einer weiter zurückliegenden Stellung der Schützenverschlüsse der Fall gewesen wäre. Einmal hätte sich hierbei eine ungünstigere Beanspruchung der Mauern ergeben, dann wären aber auch bei dem verhältnismäßig nur dünnen Mauerwerke Durchsickerungen des Wassers vielleicht zu befürchten gewesen.

In einer Entfernung von 12,5 m von den genannten Schützenschlitzen ist in jedem Einlaufkanal ein Reserveschlitz angebracht.

Bei etwaiger vorübergehender Störung des Gebrauchs des ersten Schlitzes kann die in diesem gebrauchte Schütztafel oder eine provisorisch hergestellte in den Reserveschlitz eingesetzt und somit der Kanal geschlossen gehalten werden.

Sollte es nothwendig werden, im Trocknen an den ersten Schlitz heranzugelangen, so kann an die Mündung des Kanals eine Holztafel vorgelegt werden, welche alsdann durch den Wasserdruck angepresst gehalten wird.

Da der Kanal von seiner Mündung an auf eine gewisse Strecke um 75 cm ansteigt, so würde sich von dem Wasser, welches durch die Undichtigkeiten der Schützenverschlüsse dringt, hinter dem Schütz auf der steigenden Strecke eine gewisse Menge bis zur angegebenen Höhe ansammeln und dort stehen bleiben, was unter anderem

Instandsetzungsarbeiten am Schütz erschweren würde. Zur Abführung dieses Wassers ist in den Sohlen der Kanäle an jeder Dockseite je ein mit Blindflansch abschließbares Abflussrohr angebracht, welches eben hinter dem ersten Haupte ausmündet.

6) Die Entleerungsvorrichtungen.

a. das Pumpwerk.

An der westlichen Dockmauer ist hinter dem zweiten Haupte das Pumpwerk angelegt. Wegen der tiefen Lage, welche naturgemäß die Pumpensümpfe und die Saugekanäle erhalten mussten, hat es kein besonderes Fundament für sich erhalten, sondern ist auf der bereits erwähnten 20×25^{m} großen Ausbuchtung der Docksohle, welche mit dieser ein einziges Stück bildet, aufgesetzt. Es enthält, wie aus dem Querschnitt (Blatt 5, Abb. 7) ersichtlich, einen tief unter Flur befindlichen Raum, der zur Aufnahme der Pumpmaschinen dient und welcher einerseits durch die Saugerohre der Pumpen mit den Saugekanälen bezw. den an diese anschließenden Pumpensümpfen, andererseits durch die Pumpen-Druckrohre mit dem westlich von ihm seinen Anfang nehmenden Ausflusskanal in Verbindung steht.

Die zwei Pumpensümpfe wurden bereits besprochen. Sie führen von der Docksohle über zu den großen überwölbten Saugekanälen, welche von der Ansichtsfläche der Dockmauer ab bis zu etwa 10^{m} Länge und sich von vorn nach hinten allmählich vertiefend, an den eisernen Saugerohren der Pumpen endigen. Ihr Querschnitt ist dabei von der thorartigen Gestalt, wie sie die Ansicht in Blatt 5, Abb. 1 zeigt, in sanftem Formübergang und allmählicher Verengung in den genau kreisförmigen der Saugerohre übergeleitet. Etwa 5^{m} von der Stirnfläche der Dockmauer entfernt, kreuzt die beiden großen Saugekanäle ein kleinerer, welcher zu den Saugerohren der zwei in einer Nische des Maschinenraumes untergebrachten Lenzpumpen führt. (Vergl. Blatt 5, Abb. 2 und 4.)

Auf die Höhenlage der Pumpen und die Abmessungen des sie enthaltenden Raumes wie auf weitere Einzelheiten wird bei Beschreibung der Pumpmaschinen näher eingegangen werden. Es sei hier nur noch erwähnt, dass über dem westlich vom Pumpenraume beginnenden Ablaufkanal ein Keller ausgespart ist, über dem, mit ihren Fundamenten bis auf Kellerfußboden reichend, die elektrischen Maschinen sich vorfinden, welche zur Erzeugung von Kraft für die Dockkrähne und andere Nebenanlagen und von Licht für die Platzbeleuchtung dienen.

Den Platz der elektrischen Maschinen, sowie den tief gelegenen Pumpwerkraum und nördlich und südlich von letzterem auf Flurhöhe zwei $2^1/_2$ m breite Absätze mit überdeckend, ist das über Flur liegende 15×25^{m} im Grundriss messende Maschinenhaus erbaut. Es ist dieses ein einfaches in Ziegelbau mit Verputz aufgeführtes Bauwerk, an dessen zwei Langseiten je vier große Fenster vorhanden sind, während die beiden Giebelseiten je eine große Thür und ein Fenster aufweisen. Das Dach ist mit Schiefer abgedeckt und trägt, um die von den Dampfmaschinen und Dampfrohrleitungen ausstrahlende Hitze abzuleiten, zwei Dachreiter mit Lüftungsklappen. Die obersten Fächer der Fenster sind aus gleichem Grunde auch zum Oeffnen eingerichtet.

Nördlich vom Maschinenhaus ist das $12{,}5 \times 15^{m}$ Fläche bedeckende, ähnlich wie das Maschinenhaus ausgeführte Kesselhaus hergestellt und neben ihm der Schornstein. Die Pfahlrostgründung beider Bauwerke zeigt Blatt 5, Abb. 7.

b. Der Ablaufkanal.

Südlich vom Maschinenhause führt, unterirdisch liegend, der Ablaufkanal das vom Pumpwerke geförderte Wasser dem Vorbassin zu. Beim Ausflussrohre der nördlichen großen Pumpe mit einem dem Querschnitte dieses Rohres angepassten kreisförmigen Querschnitt beginnend, ist er zunächst unter dem Gebäude des Maschinenhauses und auf dessen Betonfundament liegend, am Ausflussrohre der südlichen Pumpe vorbeigeführt und erreicht an dem Punkte, wo er dieses zweite Rohr aufnimmt, seinen vollen Querschnitt von 10^{qm} und seine in Blatt 5, Abb. 5 dargestellte Form. Vom Südende des Maschinenhauses bis zur Ausmündung in's Vorbassin ist der Kanal auf besonderem Fundament und zwar auf Pfahlrost gegründet. (Blatt 5, Abb. 2 und 6). Damit bei der Ausführung des Kanals der ohnehin schon für die Herstellung des Dockkörpers vorhandene Aushub mit ausgenutzt und solcherweise Erdarbeit gespart würde, ist der Kanal im Grundrisse, wie Blatt 5, Abb. 2 zeigt, nach dem Dock hin abgeschwenkt.

Die Abmessungen des Querschnittes sind: lichte Breite 3^{m}, lichte Höhe $3{,}75^{m}$. Die Decke ist nach einem Halbkreis gewölbt, die Sohle in Segmentform mit einem Pfeile von $0{,}25^{m}$. Die Ausführung ist in Ziegelmauerwerk erfolgt. In der Nähe der beiden Enden sind Einsteigschächte angeordnet. Am Südende sind zwei hölzerne Sielthore vorhanden. Der Scheitel des Kanals liegt auf Ordinate $+1{,}60^{m}$, also bei niedrigstem Hafenwasser von $+2^{m}$, $0{,}40^{m}$ unter Wasser.

V. Vorrichtungen zum Abstützen der Schiffe.

Zur Abstützung der trocken gelegten Schiffskörper sind am Kaiserdock drei Arten von Vorrichtungen vorgesehen:

1) in der Mittellinie des Docks liegend 140 Kielstapel,
2) auf jeder von den durch die Dockmittellinie getrennten beiden Hälften der Docksohle je 21 Kimmschlitten,
3) eine Anzahl von Stempeln oder Steifen, welche von den Gallerien der Seitenmauern aus (sogenannte Trimmstützen) oder auch in den verschiedensten Punkten der Docksohle zwischen das Dockmauerwerk und den Schiffskörper gekeilt werden.

1) Die Kielstapel.

Die Kielstapel sind in Blatt 6, Abb. 9 dargestellt. Sie sind im Ganzen $1{,}10^{m}$ hoch, $0{,}50^{m}$ breit und, in der Querrichtung des Docks gemessen, oben $1{,}50^{m}$, unten $1{,}80^{m}$ lang. Ihr Abstand von einander beträgt $1{,}37^{m}$; sodass zwischen je zwei Stapeln ein lichter Raum von $0{,}87^{m}$ verbleibt. Sie bestehen aus 5 Lagen von mittels horizontaler Bolzen zu je einem Stücke verbundenen Doppelhölzern, die mit versetzten senkrechten Fugen aufeinander gelegt sind. Die drei untersten Lagen sind aus Pitchpine, die zwei obersten aus Eichenholz. Die Wahl eines weicheren Materials für die unteren Hölzer ist mit Rücksicht darauf als zulässig erachtet, dass die Druckkräfte, welche von den oberen Hölzern auf einer kleinen Ausdehnung aufzunehmen sind, mit wachsender Tiefenlage der Hölzer auf immer größere Flächen sich vertheilen. Die zweitoberste Lage der Hölzer ist aus zwei Keilen gebildet, deren Spitzen einander zugekehrt sind. Durch deren größeren oder geringeren gegenseitigen Abstand lassen sich kleine Höhendifferenzen der Stapel unter Umständen ausgleichen. Es ist jedoch zu bemerken, dass mit Rücksicht auf Schiffe mit scharfem Kiel, welche das oberste Holz sehr ungünstig beanspruchen, die Keile im bisherigen Betriebe des Docks nicht die Lage, wie in Blatt 6, Abb. 9 dargestellt, haben, vielmehr stets mit den Spitzen sich berührend gelassen werden. Auf solche Kielstapel, welche bei nicht geradlinigem oder deformirtem Kiel nicht zum Tragen kommen, werden nach Trockenlegung des Schiffes besondere Hartholzkeile zwischen Schiff und Stapel eingeschlagen. Als eine Art Kissen zwischen Schiffskiel und Kielstapel dienen 8^{cm} dicke, $1{,}50^{m}$ lange Bohlen aus weichem Holze, welche

vor der Dockung auf die Oberfläche der Kielstapel aufgenagelt werden. Diese sind in Blatt 6, Abb. 9 nicht gezeichnet. Sie bedürfen häufiger Erneuerung, sind aber von großem Nutzen für die gleichmäßige Vertheilung der Schiffslast auf die einzelnen Stapel.

Um die Köpfe der obersten drei Holzlagen sind 13 ^{mm} starke, 40 ^{mm} breite Eisenringe warm aufgezogen. Die Verbindung der einzelnen Holzlagen miteinander ist bei jedem Stapel durch vier Flacheisenlaschen von 20×80 ^{mm} und zwei bügelartige Eisen, ebenfalls von 20×80 ^{mm} Stärke erfolgt. Der Zusammendrückbarkeit der Lager ist dadurch Rechnung getragen, dass die Ringe stark in die Holzköpfe eingelassen wurden und dadurch, dass die Bolzenlöcher der Bügel oval gehalten sind, sodass die 25 ^{mm} starken Bolzen 45 ^{mm} Spielraum in der Höhenrichtung haben; durch letzteres ist auch die Regelung der Höhe der obersten Holzlage mittels der darunter liegenden Keile ermöglicht. Außerdem sind die Bügel in's oberste Holz stark eingelassen.

Die Kielstapel sind in den sie tragenden Granitquadern an 40 ^{mm} dicken, in Cement vergossenen Steinbolzen befestigt und zwar mittels der schon erwähnten Flacheisenlaschen, von denen an jedem Stapel zwei in der Diagonale des Grundrisses sich entgegenstehende winkelförmig umgebogen sind und von den Muttern der durch sie geführten Steinbolzen gehalten werden.

Ein abweichend von den übrigen ausgebildeter Kielstapel ist der in Bl. 5, Abb. 2 vom Süden aus als neunter gezeichnete. Seine Bauart ist in Bl. 6, Abb. 7 dargestellt. Er ist auf einer Kimmschlittenbahn in der Querrichtung des Docks beweglich und wurde auf Anfordern der Reichsmarine zur Unterfangung von Schiffen ohne Totholz vorgesehen. Er besteht aus einem unteren Theil von gleicher Höhe, wie die anderen Kielstapel, also von 1,10 ^{m} Höhe, aber von 1,25 ^{m} Breite und einem auf diesen leicht aufsetzbaren Theil von 1,65 ^{m} Höhe. In der Regel ist nur der untere Theil als gewöhnlicher Kielstapel in Gebrauch. Soll ein Schiff der oben genannten Art gedockt werden, so muss vor dem Einfahren des Schiffes in's Dock der Stapel an die Seitenmauer gezogen werden. Er erhält dort seinen Aufsatz, der entsprechend der Bauart des Schiffes noch aufgefüttert wird. Wenn das zu dockende Schiff alsdann eingefahren ist und in richtiger Lage befindlich die anderen Kielstapel zu berühren beginnt, wird die Stützung am hinteren Ende durch den sich von der Seite unterschiebenden Kielstapel bewirkt. Die Hin- und Herbewegung des Stapels erfolgt durch über feststehende Rollen geführte, vom Ufer des Docks aus gezogene Seile, in gleicher Weise, wie bei den Kimmschlitten (s. d.).

Einige Abweichungen von den übrigen Kielstapeln zeigen bei den Dockungen auch häufig die am Nordende des Docks gelegenen Stapel, welche entsprechend dem hohen Sprung, den der Kiel bei den neueren großen Dampfern vor seinem Uebergang in den Vordersteven hat, nach genauen Schablonen durch aufgesetzte Hölzer bis zu etwa dem doppelten ihrer gewöhnlichen Höhe aufgefuttert werden. Beim Lloyddampfer „Kaiser Wilhelm der Große" geschieht diese Auffutterung, vom Vordersteven aus rechnend, etwa vom 20. bis zum 10. Meter. Die vordersten 10 ^{m} erhalten entweder keine Stützung, oder nur eine solche durch erst nach Trockenlegung des Schiffes auf jeden zweiten Kielstapel aufgesetzte, gegen den Kiel sich stemmende, bis zu 3,5 ^{m} lange Steifen.

Im Allgemeinen ist über die für das Kaiserdock gewählten Kielstapel zu erwähnen, dass sie sich im Betriebe bewährt haben. Nachdem sie jetzt über zwei Jahre in Gebrauch sind und nachdem allein in den ersten zwei Jahren im Ganzen 57 + 64 = 121 Dockungen stattgefunden haben, sind die Stapel noch in recht gutem Zustande.

Ihre Abmessungen haben in jeder Hinsicht genügt; der durch die Stapelhöhe dargebotene Arbeitsraum war stets ausreichend. Es ist bislang nur bei der Dockung eines Schiffes, bei dem in der Mitte des Bodens Platten und sonstige Theile in größerem Umfange auszubessern bezw. auszuwechseln waren, eine Aufhöhung aller Stapel um rd. 40 ^{cm} vorgenommen worden. Diese Aufhöhung war nicht unmittelbar durch die Art der Arbeit bedingt. Da jedoch die große Tiefe der Docksohle, gegenüber dem Tiefgang des in Frage kommenden Schiffes dieselbe ermöglichte, so wurde sie zur Erleichterung der Arbeit ausgeführt.

Auch die Stärke der Hölzer, die Länge und Breite der Stapel waren ausreichend.

Die Drucke, welche Kielstapel in Docks auszuhalten haben, lassen sich naturgemäß nur innerhalb weiter Grenzen schätzen. Sie sind einmal abhängig von der Vertheilung des Eigengewichtes und der zufälligen Belastung des Schiffes über die ganze Schiffslänge, alsdann von der größeren oder geringeren Nachgiebigkeit des als Träger wirkenden Schiffskörpers, von der Weise, wie sich das Schiffsgewicht zwischen Kielstapeln und anderen Bodenunterstützungen, Kimmschlitten, Steifen usw. vertheilt, von der mehr oder minder gleichmäßigen Lage und Zusammendrückbarkeit der sämmtlichen Bodenunterstützungen, von zufälligen Deformationen des Schiffskörpers und dergl. mehr.

Auch die Art und Weise, wie nach Trockenlegung des Schiffes mit den Schiffsunterstützungen bisweilen verfahren wird, ist von Einfluss auf die Größe der Drucke. So z. B. beseitigt man bei Ausbesserung von Beschädigungen in der Kiellinie des Schiffes auf mehr oder minder lange Strecken die Kielstapel, um Arbeitsplatz unter den beschädigten Theilen zu gewinnen, und ersetzt sie durch vor ihrer Beseitigung seitlich untergebrachte provisorische Unterstützungen, Steifen, Kreuzlager. In den meisten Fällen werden diese untergekeilten Stützen nicht mit gleicher Kraft zur Wirkung kommen, wie die ursprünglich vom Schiffe belasteten, nachher beseitigten Kielstapel; es wird daher auf die unter dem Schiffe noch gebliebenen Stapel eine Mehrbelastung zur Wirkung gelangen, welche namentlich die dem freigemachten Arbeitsplatze zunächst stehenden Stapel am stärksten beansprucht. Die Belastungszunahme in solchem Falle durch Zahlen genau anzugeben, ist ebenso unmöglich, wie eine genaue Angabe der Kielstapelbelastungen überhaupt.

Eine ungefähre Schätzung der Kielstapelbelastung ermöglichen folgende Ausführungen, bei denen, unter sehr ungünstigen Annahmen, die für den im Kaiserdock gewählten Kielstapelabstand (= 1,37 ^{m} von Mitte zu Mitte Stapel) sich ergebenden Drucke ermittelt sind:

a. Wird ein modernes schweres Kriegsschiff angenommen, etwa das 1897 in Bau gegebene deutsche Linienschiff „Kaiser Wilhelm der Große", welches mit Panzerdeck und schweren Seitenpanzern ausgerüstet ist und bei 115 ^{m} Länge 11 000 ^{t} Wasserverdrängung besitzt, und setzt man den in der Praxis durch geeignete Auffütterung der Stapel wohl stets zu vermeidenden Fall voraus, dass das Schiff nur im geraden Theile seines Kiels, welcher 59 ^{m} lang ist, von den Kielstapeln gestützt wird, ferner, dass kein Theil der Schiffslast auf die Kimmschlitten oder die etwa außerdem noch durch Taucher untergebrachten Steifen entfällt, so ergiebt sich eine größte Belastung von $\frac{11\,000}{59} \cdot 1{,}37 = 256$ ^{t} für einen Stapel.

b. Geht man andererseits unter gleich ungünstigen Voraussetzungen von Handelsschiffen aus und betrachtet die Verhältnisse bei großen Schnelldampfern, wie z. B. dem Lloyddampfer „Kaiser Wilhelm der Große"

oder dem Dampfer „Deutschland“ der Hamburg-Amerika-Packetfahrt, deren Kiele vom Hintersteven bis auf etwa die vordersten zwanzig Meter geradlinig verlaufen, deren Längen zwischen den Lothen 191,2 bezw. 202 m und deren Gewichte bei 8,23 bezw. mit Kohlen und voller Ladung bei 8,84 m Tiefgang rd. 20000 bezw. 23200 t betragen, so erhält man größte Kielstapeldrücke von

$$\frac{Q}{l-20} \cdot 1{,}37, \text{ d. h. von } \frac{20\,000}{191{,}2-20} \cdot 1{,}37 = 160 \text{ t/Stapel}$$

$$\text{bezw. } „ \frac{23\,200}{202{,}0-20} \cdot 1{,}37 = 175 \text{ t/ } „$$

c. Annähernd gleiche Verhältnisse, wie bei den Schnelldampfern, ergeben sich bei grossen Frachtdampfern.

Der Lloyddampfer „Barbarossa“ hat z. B. 160 m Länge zwischen den Lothen und bei Belastung wie vor 8,54 m Tiefgang 19190 t Wasserverdrängung. Da der gerade Kieltheil rd. 145 m lang ist, so wird der Druck etwa $\frac{19\,190}{145} \cdot 1{,}37 = 182$ t/Stapel betragen. Man erhält somit bei 1,37 m Kielstapelabstand von Mitte zu Mitte als Größtdruck bei Kriegsschiffen etwa 260 t bei Handelsschiffen etwa 180 t.

Die Uebertragung dieser Lasten muss durch die Berührungsfläche zwischen Kiel und Holzstapel erfolgen.

Schiffe mit so großen Gewichten, wie vorstehend angeführte, sind durchweg mit Flachkielen gebaut, d. h., der sonst in der Mitte des Schiffsbodens stark hervortretende schmale Kiel von nur bis zu etwa 13 cm Breite fehlt, und es finden sich an der Außenseite statt seiner eine oder mehrere flach liegende breite Platten vor, die nur um ihre eigene Dicke, also um wenige Centimeter (meist nur 2—4 cm) unter dem Schiffe vortreten.

Die Breite der unter dem Schiffsboden befindlichen vortretenden Flachkielplatten beträgt etwa 50—60 cm, sodass das oberste Holz der Kielstapel in einer Fläche von etwa 2500—3000 qcm gedrückt wird und sich somit nach Vorstehendem Flächendrucke ergeben, die auf den obersten Fasern dieses Holzes etwa 50 bis 100 kg/qcm betragen, und die nach den tieferliegenden Stellen des Stapels, in Folge der allmählichen Vertheilung des Gesammtdruckes auf immer größere Flächen, sich mehr und mehr verringern. Die Drucke auf das oberste Holz werden in Wirklichkeit meist noch geringer, als angegeben und zwar in Folge der über ihm liegenden Weichholzbohle, die meist von vornherein dem Schiffsdrucke soweit nachgiebt, dass der Flachkiel sich ganz in sie einbettet und somit die ganze 1,50 m betragende Länge des obersten Holzes dem Schiffsboden mittelbar Auflagerung gewährt. Bei Schiffen mit Hochkiel finden trotz ihres weit geringeren Gewichtes am obersten Holz Drucke auf die Flächeneinheit statt, die allerdings noch über die eben beschriebenen hinausgehen und bis zu einem gewissen Grade ein Einschneiden des Kiels in das obere Eichenholz hervorrufen, indessen ist dieses Einschneiden nicht bedeutend, da auch hier die Weichholzbohle einen die Wirkung des Druckes stark mildernden Einfluss ausübt. Meist verschwinden bei einer nachfolgenden Dockung eines flachkieligen Schiffes die Einschnittsspuren, welche von der Dockung eines scharfkieligen an einigen der obersten Eichenhölzer hervorgerufen waren, fast gänzlich.

Die Drucke der Hölzer auf die Docksohle betragen 20—30 kg/qcm.

Der gegenseitige lichte Abstand der Kielstapel von 87 cm bei 50 cm Breite der Stapel selber ermöglicht bei Schiffen die das Dock häufiger aufsuchen, das vollständige Anstreichen des ganzen Schiffsbodens, indem diese Schiffe bei jeder neuen Dockung in eine solche Lage über die Kielstapel gebracht werden, dass die bei dem vorhergehenden Aufenthalt des Schiffes durch Aufliegen auf den Kielstapeln nicht zugänglich gewordenen Bodentheile bei der neuen Dockung über die Zwischenräume in den Kielstapeln zu liegen kommen. Geringere Zwischenräume zwischen den Kielstapeln wären hierfür ein Hindernis.

2) Die Kimmschlitten.

Die Kimmschlitten sind auf beiden Seiten der Sohle fast über die ganze Länge des Docks in gleichmäßigen Abständen von 8,25 m vertheilt. Es sind breite, kreuzlagerartige Unterstützungen aus Pitchpine-Holz, welche auf den schon früher erwähnten, aus Beton bestehenden, mit Eisenbahnschienen gesäumten, wagerechten Bahnen zwischen den Seitenmauern und den Kielstapeln sich bewegen lassen. Sie sind in Blatt 6 besonders dargestellt. Ihre Bewegung erfolgt mittels Drahtseilen, welche über eiserne Rollen geführt sind, die neben den Kielstapeln und am Fuße der Seitenmauern stehen. Die zwei für jeden Schlitten vorhandenen Seile sind bis auf Dockoberkante geführt und werden dort von Hand angezogen. Ihre Führung und Befestigung auf dem auf Dockoberkante befindlichen Holm wurde bereits erwähnt.

Die Kimmschlitten erhalten vor der Dockung durch aufgesetzte Hölzer die für den jeweiligen Querschnitt des Schiffes passende Höhe und Neigung der Oberflächen. Das Unterziehen unter das Schiff geschieht in dem Augenblick, in welchem das Schiff auf den Kielstapeln aufliegt.

Wegen der großen Zuschärfung, welche die Schiffe in ihrem Vorder- und Hintertheile besitzen, können Kimmschlitten dortselbst nicht zur Wirkung gelangen. Bei Schiffen von etwa 200 m Länge fallen infolgedessen etwa 4—5 Kimmschlitten an jedem Ende weg, sodass solche Schiffe jederseits nur von 11—13 Schlitten gestützt werden. Die bei großen Schiffen nicht benutzbaren, nach den Dockenden zu liegenden Schlitten wurden trotzdem hergestellt, um Dockungen von zwei oder mehr kleineren Schiffen zu ermöglichen, welche hinter einander im Dock Platz haben.

3) Die Trimmstützen und Steifen.

Die Trimmstützen und Steifen unter dem Schiffsboden werden im Kaiserdock bei Dockungen von Handelsdampfern nur ausnahmsweise verwendet, wenn aus besonderen Gründen ein Theil der Kielstapel oder der Kimmschlitten beseitigt werden muss; in allen anderen Fällen werden die Handelsschiffe in völlig ausreichender Weise nur von den Kielstapeln und den Kimmschlitten gehalten. Für Schiffe mit schweren Panzern wird die Benutzung von besonderen Absteifungen neben den durch die Kimmschlitten gebotenen stets am Platze sein.

Ein Bild des zwischen Schiffsboden und Docksohle liegenden Zwischenraumes (Abb. 4) ist bei einer Dockung des Lloyddampfers „Prinzregent Luitpold“ aufgenommen worden; es veranschaulicht die Auflagerung des mit scharfem Kiel gebauten Schiffes auf Kielstapeln und Kimmschlitten und lässt einige Einzelheiten der Bauart dieser Theile, sowie die Bewegungsvorrichtung der Schlitten erkennen.

VI. Vorrichtungen am Ufer zur Bewegung der Schiffe. Spille und Poller.

Um die Bewegungen der Schiffe beim Ein- und Ausfahren zwischen Hafen und Dockvorbassin bezw. zwischen Dockvorbassin und Dock zu bewirken, werden stets kräftige Schlepper zu Hülfe gezogen. Die Arbeit dieser wird theils, jedoch nicht in allen Fällen, durch die Mitwirkung der Schrauben der zu dockenden Schiffe unterstützt, theils, und zwar im Wesentlichsten, durch die an Bord der Schiffe befindlichen Spille, von denen kräftige Trossen nach den am Ufer befindlichen Landpollern hinübergelegt werden, endlich auch durch eine

Anzahl an verschiedenen Stellen aufgestellter Landspille. Die Anordnung der am Lande befindlichen Spille und Poller ist die Folgende.

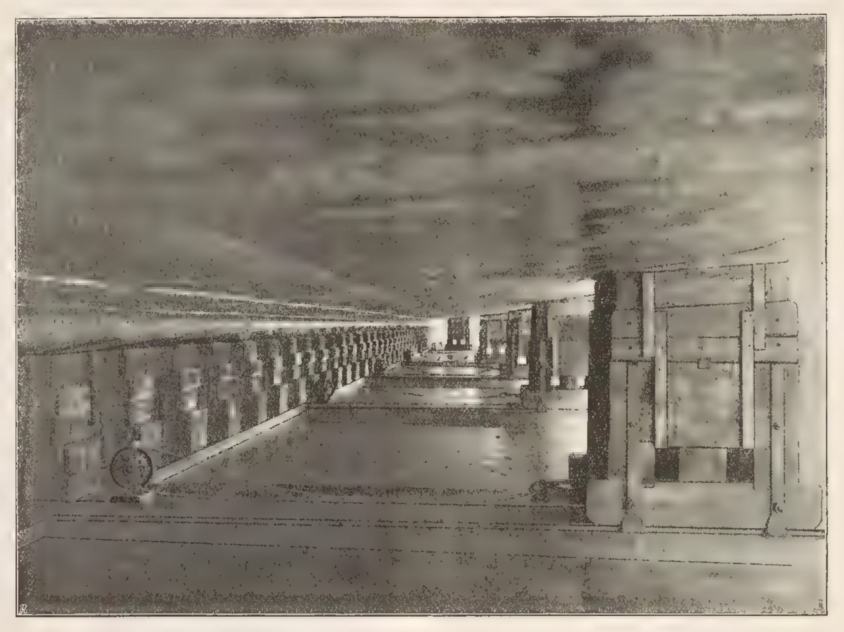


Abb. 4. *Schiffsunterstützung durch Kielstapel und Kimmschlitten.*

1) An Spillen finden sich vor:
eines an der Südostecke der Vorbassin-Einfahrt, ein zweites an der Nordwestecke derselben, ein drittes an der Westseite des Vorbassins in der Achsenlinie seiner Einfahrt, schräg gegenüber dem 150 ^{t}-Krahn, ein viertes an der Südspitze des Vorbassins. Diese Spille dienen für das Einziehen und Drehen der Schiffe im Vorbassin. Sie sind an das Druckwassernetz des Kaiserhafens angeschlossen.

Am Dock sind beiderseits in 45 ^{m} Abstand vom ersten Dockhaupte, dicht hinter den Dockmauern 3,5 ^{m} von Vorderkante Mauer entfernt, zwei elektrisch angetriebene Spille, in 110 ^{m} Entfernung vom Haupte und rund 12 ^{m} von Vorderkante Mauer zwei Handspille, 155 ^{m} vom Haupte und wie vor von Vorderkante Mauer abliegend zwei weitere Handspille, endlich in der Dockmittellinie 20 ^{m} vom Dockscheitel entfernt, ein elektrisches Spill. Als letztes Spill ist noch ein Handspill am Nordende des Reparaturbeckens zu erwähnen. (Ueber die Bauart der Spille vergl. den folgenden maschinentechnischen Theil der Abhandlung.)

2) An Pollern sind ausgeführt am Vorbassin und seiner Einfahrt und am Reparaturbecken 34 Stück in rund 10 ^{m} Abstand von Vorderkante Bohlwerk und in Abständen von 30—50 ^{m} von einander. Am Dock sind östlich 14, westlich 12 Poller vorhanden, welche rund 10 ^{m} von der Mauer und rund 15—20 ^{m} von einander entfernt stehen.

Je nach dem bei der Gründung der Poller zu erwartenden Wasserandrange wurden ihre Fundamente nach Bl. 6, Abb. 5 oder Abb. 6 ausgeführt. Die Ausbildung der nicht in den Fundamentklotz hineinreichenden, sondern auf ihm aufgesetzten und mittels vier langer, 50 ^{mm} starker Eisenanker festgehaltenen Pollerhauben ist die gleiche, wie die seinerzeit denjenigen des Kaiserhafens gegebene. Sie wird durch Bl. 6, Abb. 10 dargestellt. Der obere Rand des Kopfes ist im Vertikalabschnitt stark gebogen, damit ein Abgleiten der zuweilen fast mit 45^0 nach oben gerichteten Schiffshaltetrossen vermieden werde. Der Hohlraum der Pollerhauben ist nicht ausgefüllt, sondern leer gelassen.

(Fortsetzung folgt.)

Einiges über Spannungen in Fabrikschornsteinen.

Wenn die Maße des Schornsteins, dessen Gewicht P, der auf ihn wirkende Winddruck H, dessen Moment Hh in der zu untersuchenden Fuge gegeben sind, so findet man aus der Gleichung $Pl = Hh$ die Entfernung l des Angriffspunktes der Kraft P von der Schornsteinmitte (siehe Abb. 1).

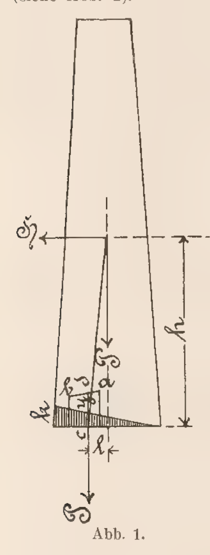


Abb. 1.

Es kommt nun darauf an, die dementsprechende Maximalspannung k zu ermitteln, welche am Fugenrande auftritt. Nimmt man wie üblich an, dass das Schornsteinmauerwerk keine Zugspannungen, sondern nur Druckspannungen aushält, so tritt in der Regel der Fall ein, dass die Last P sich nicht über den ganzen Schornsteinquerschnitt verbreitet, die Spannung k vielmehr in geradliniger Weise abnimmt, bis sie an einer Stelle des Querschnitts in der sog. Nulllinie zu Null wird.

Weil die letztere und deshalb auch der durch sie begrenzte, gedrückte Querschnitt unbekannt ist, so wird die Lösung dieser Aufgabe umständlich.

Nachstehend soll nun ein einfaches Näherungs-Verfahren angegeben werden, dessen Resultate Fehler von nur höchstens 4 % haben.

Eine größere Genauigkeit hat in der Praxis nicht den geringsten Werth, weil

1) der vorausgesetzte Winddruck auf die Flächeneinheit durch eine schätzungsweise Zahl gegeben wird;

2) weil nach den Versuchen der Winddruck auf runden Schornsteinen zwischen dem $^2/_3$ bis $\frac{\pi}{4}$ fachen von demjenigen schwankt, welchen eine lothrechte Projektionsfläche des Schornsteins auszuhalten haben würde;

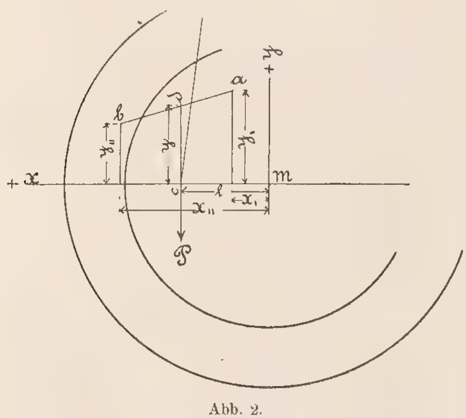


Abb. 2.

3) weil der Elasticitätsmodul des Materials, nicht wie bei den Ermittelungen vorausgesetzt wird, konstant ist;

4) weil die sonst üblichen graphischen Ermittelungen mit Zeichenfehlern verbunden sind.

Wendet man bei Abb. 2 ein Koordinatensystem an, dessen Anfangspunkt im Mittelpunkte des Schornsteinquerschnitts liegt, dessen wagerechte x-Werthe nach links und dessen lothrechte y-Werthe nach oben positiv sind, und wählt für den Punkt a

$$a,\ x_I = \frac{R^2 + r^2}{4\,R};\ y_I = \frac{\pi}{2}\,(R^2 - r^2).$$

$$\text{Für } b,\ x_{II} = 0{,}5890\left(\frac{R^4 - r^4}{R^3 - r^3}\right);\ y_{II} = \frac{2}{3\,R}\,(R^3 - r^3).$$

Verbindet man ferner die Punkte a und b durch eine gerade Linie, errichtet im Angriffspunkte c der Kraft P ein Loth, welches die Linie ab in d schneidet, und setzt man cd gleich y, so ist $P = k \cdot y$.

In dieser Gleichung ist nunmehr nur k unbekannt, kann also ermittelt werden, R und r bezeichnen den äußeren und den inneren Radius des Schornsteinquerschnitts Giebt man R und r in Metern und P in tons an, so bezeichnet k den Druck in tons auf einen Quadratmeter.

Natürlich ist diese Lösung nur innerhalb der Grenzpunkte ab anwendbar, außerhalb dieser Grenzen hat sie indes für die Praxis keinen Werth, denn der Punkt b entspricht dem Falle, in welchem die Nulllinie durch den Mittelpunkt m geht, in welchem sich also der Druck P auf den halben Querschnitt vertheilt und man wird stets dafür Sorge zu tragen haben, dass die gedrückte Fläche nicht noch kleiner wird, weil schon in diesem Falle der Angriffspunkt c von P sich bedenklich der Querschnittsgrenze nähert, sodass bei nicht sehr erheblicher Vermehrung von H dieser Punkt c jene Grenze erreicht und ein Schornsteinumsturz trotz beliebig großer Druckfestigkeit des Mauerwerks erfolgen muss.

In den weiter unten ausgerechneten praktischen Beispielen ist der Punkt b um weniger als $^1/_3\ R$ von dem am stärksten gedrückten Rande des Querschnitts entfernt, würde also der Wanddruck auch nur auf das $1^1/_2$ fache des in Rechnung gestellten anwachsen, so würde der Angriffspunkt c von F, wenn er rechnungsmäßig unter b liegt, aus dem Querschnitt heraustreten und es müsste, wie bemerkt, ein Umsturz befürchtet werden und es wäre noch nicht $1^1/_2$ fache Sicherheit vorhanden.

Der Punkt a entspricht einer Nulllinie, welche den äußeren Rand des Querschnitts tangirt.

Rückt die Nulllinie noch weiter, also aus dem Querschnitt heraus, so findet man k bekanntlich aus der Formel:

$$\text{II.} \qquad k = \frac{P}{F} \pm \frac{P \cdot l}{w};$$

worin F den Flächeninhalt und w das Widerstandsmoment des Querschnitts bezeichnet, man kann also in diesem Fall auch schreiben:

$$\text{II a.} \qquad k = \frac{P}{\pi\,(R^2 - r^2)} \pm \frac{4\,P \cdot l \cdot R}{\pi\,(R^4 - r^4)}.$$

Diese Gleichung gilt auch noch mit Bezug auf den Punkt a in Abb. 2, und da dann k am Querschnittsrande gleich Null werden muss, so wird

$$\frac{P}{\pi\,(R^2 - r^2)} = \frac{4\,P \cdot l \cdot R}{\pi\,(R^4 - r^4)},\ \text{folglich: } x = x_1 = \frac{R^2 - r^2}{4\,R}$$

wie oben angegeben.

Für $k_{\max}$ gilt das + Zeichen in Gleichung II a, und da ferner nach Vorstehendem beide Glieder der rechten Seite gleich groß sind, so kann man schreiben

$$k = \frac{2\,P}{\pi\,(R^2 - r^2)},$$

ferner ist nach Gleichung I

$$y_1 \quad \frac{R}{k} = \frac{\pi}{2}\,(R^2-r^2),$$

wie ebenfalls oben angegeben.

Die Richtigkeit der Koordinaten für den Punkt k ist wie folgt nachzuweisen. In der Entfernung 1 von der Nulllinie möge die Spannung auf die Quadrateinheit des Querschnitts mit σ bezeichnet werden, dann ist sie in der Entfernung v von der Nulllinie auf einem Flächentheilchen $dF = v\sigma dF$, die Summe dieser Spannungen ist gleich $P = \sigma \int v\,dF$.

$\int v\,dF$ ist aber das statische Moment des gedrückten Querschnitts mit Bezug auf die Nulllinie, welches mit S bezeichnet werden möge, demnach ist:

$$P = \sigma S.$$

Das Moment der vorerwähnten einzelnen Kräfte ist $\sigma v^2 dF$, die Summe dieser Momente $\sigma \int v^2 dF$ gleich σJ, wenn J das Trägheitsmoment des gedrückten Querschnitts mit Bezug auf die Nulllinie bedeutet, dieses muss gleich dem Moment der Kraft P sein, also $P(l + n\cdot r) = \sigma J$ wenn $n\cdot r$ die Entfernung der Nullinie von dem Mittelpunkte m in Abb. 2 bedeutet; dies im Zusammenhange mit dem Vorigen, ergiebt $l + n\cdot r = \frac{J}{S}$.

Für den Ringquerschnitt ist nun J und S gleich dem Unterschiede derselben Größen für die Kreisflächentheile mit den Radien R und r.

Für Halbkreise ist n = Null, $J = \frac{\pi}{8}(R^4 - r^4)$; $S = {}^2/_3\,(R^3 - r^3)$, mithin

$$l = \frac{3\pi}{16}\cdot\frac{R^4-r^4}{R^3-r^3} = x_{II} = 0{,}5890\cdot\frac{R^4-r^4}{R^3-r^3}$$

wie oben angegeben.

Die Richtigkeit der vorhin angegebenen Werthe von J und S wird weiter unten nachgewiesen.

Es ist ferner $\sigma = \frac{k}{R(1+n)}$, dies in $P = \sigma S$ eingesetzt, ergiebt: $P = \frac{k}{R(1+n)}\cdot S$ und für Halbkreise mit $k = 1$; $P = y_{II} = \frac{2}{3R}(R^3 - r^3)$, wie ebenfalls oben angegeben ist.

Nicht zum Gebrauch bei der Anwendung des Obigen, sondern lediglich, um den Beweis zu liefern, dass für andere Lagen der Nulllinie die y höchstens nur 3 bis 4 % unrichtig sind, sei Folgendes bemerkt. In den Punkten a und b ergeben sich dieselben durch obiges Verfahren zwar ganz genau, dazwischen weichen sie allmählich ab und ungefähr in der Mitte, d. h. wenn die Nulllinie in der Mitte zwischen a und b liegt, ist der Fehler am größten.

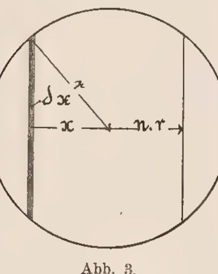


Abb. 3.

Wie oben nachgewiesen, war:

$$\text{III.} \qquad l + n\cdot r = \frac{J}{S} \text{ und } P = \sigma S \text{ oder}$$

$$\text{IV.} \qquad P = \frac{k\cdot S}{r(1+n)}.$$

Wie schon bemerkt, hat man das S und das J der inneren Kreisfläche von dem der äußeren abzuziehen.

Für jeden Streifen parallel zur Nulllinie von der Breite dx und dem Abstande $x + nr$ von jener ist (Abb. 3) das statische Moment $dx \cdot 2\sqrt{\cdots r^2 - x^2}\cdot(x + nr)$ und

$$S = \int_{-nr}^{r} 2\sqrt{r^2-x^2}\cdot(x+nr)\,dx \text{ folglich:}$$

$$S = -\frac{2}{3}(r^2-x^2)^{\frac{3}{2}} + nr\cdot x\sqrt{r^2-x^2} + $$
$$+ n\cdot r^2 \operatorname{arc}\cdot\sin\frac{nr}{r} + C.$$

und zwischen den Grenzen r und $-nr$

$$\text{V.} \qquad S = r^3\left[\frac{2+n^2}{3}\sqrt{1-n^2} + n\left(\frac{\pi}{2} + \operatorname{arc}\cdot\sin n\right)\right].$$

Ferner ist

$$J = \int_{-nr}^{r} 2\sqrt{r^2-x^2}\cdot(x+nr)^2\,dx = \int_{-nr}^{r} 2x^2\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx +$$
$$+ \int_{-nr}^{r} 4x\cdot nr\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx + n^2r^2\int_{-nr}^{r} 2\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx.$$

Nimmt man die Hälfte vom zweiten Integral zusammen mit dem dritten, so ergiebt dies $S\cdot n\cdot r$, also:

$$J = \int_{-nr}^{r} 2x^2\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx + \int_{-nr}^{r} 2x\cdot nr\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx + S\cdot n\cdot r.$$

$\int 2x^2\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx$ kann nur durch Reihenentwickelung gefunden werden. Um eine möglichst convergirende Reihe zu erhalten, kann man $2x\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx = dv$ und $x = u$ setzen und erhält nach der Fomel

$$\int u\cdot dv = u\cdot v - \int v\,du;\ \int 2x^2\sqrt{r^2-x^2}\cdot dx =$$
$$= -{}^2/_3\,(r^2-x^2)^{3/2}x + {}^2/_3\int(r^2-x^2)^{3/2}dx.$$

Es ist

$$(r^2-x^2)^{3/2} = r^3\left(1 - \frac{x^2}{r^2}\right)^{\frac{3}{2}} =$$
$${}^2{}_3\, r^3\left(1 - \frac{3}{2}\left[\frac{x}{r}\right]^2 + \frac{3}{8}\left[\frac{x}{r}\right]^4 + \frac{1}{16}\left[\frac{x}{r}\right]^6 + \right.$$
$$\left. + \frac{3}{128}\left[\frac{x}{r}\right]^8 + \frac{3}{256}\left[\frac{x}{r}\right]^{10} + \frac{7}{1024}\left[\frac{x}{r}\right]^{12} + \frac{9}{2048}\left[\frac{x}{r}\right]^{14} + \cdots\right)$$
$${}^2/_3 \int(r^2-x^2)^{3/2}dx = {}^2/_3\, r^3\left(x - \frac{x^3}{2r^2} + \frac{3}{40} + \frac{x^5}{r^4} + \right.$$
$$+ \frac{1}{112}\frac{x^7}{r^6} + \frac{1}{384}\frac{x^9}{r^8} + \frac{3}{2816}\frac{x^{11}}{r^{10}} + \frac{7}{13312}\frac{x^{13}}{r^{12}} +$$
$$+ \frac{3}{10200}\frac{x^{15}}{r^{14}} + \frac{99}{557056}\frac{x^{17}}{r^{16}}\ \frac{143}{19\cdot 65536}\frac{x^{19}}{r^{18}} +$$
$$\left. + \frac{143}{7\cdot 262144}\frac{x^{21}}{r^{20}} + \frac{663}{23\cdot 524288}\frac{x^{23}}{r^{22}} + \cdots\right). \text{ Mithin}$$
$$J = -{}^2/_3\,(r^2-x^2)^{3/2}\cdot x + {}^2/_3\, r^4\left(\frac{x}{r} - \frac{1}{2}\left[\frac{x}{r}\right]^3 + \frac{3}{40}\left[\frac{x}{r}\right]^5 + \right.$$
$$\left. + \frac{1}{16}\left[\frac{x}{r}\right]^7 + \cdots\right) - {}^2/_3\,(r^2-x^2)^{3.2}\cdot nr + S\cdot nr + C.$$

Dies in den Grenzen von $x = -nr$ bis $x = r$ genommen ergiebt:

$$\text{VI.} \quad J = r^4\left(\frac{\pi}{8} + \frac{2}{3}n(1 - 0{,}5n^2 + 0{,}075n^4 + 0{,}009n^6 + \right.$$
$$\left. + 0{,}003n^8 + 0{,}001n^{10} + \cdots) + \frac{n\cdot S}{r^3}\right).$$

Es hebt sich nämlich $+ {}^2/_3\,(r^2 - nr^2)^{3/2}\,nr$ mit $- {}^2/_3\,(r^2 - nr^2)^{3/2}\,nr$ und die Reihe wird für $\frac{x}{r} = 1$ zu $\frac{\pi}{8}$.

Wendet man dies in Abb. 4 auf einen Querschnitt an mit $R = 1{,}50$ m und $r = 1$ m, so war für den Punkt a $x_I = \frac{R^2 + r^2}{4R} = 0{,}542$ $y_I = \frac{\pi}{2}(R^2 - r^2) = 1{,}963$, für den

Punkt b, $x_{II} = 0{,}5890 \left(\frac{R^4 - r^4}{R^3 - r^3}\right) = 1{,}007$; $y_{II} = \frac{2}{3R}(R^3 - r^3) = 1{,}055$. Siehe Abb. 5.

Die Punkte a und b beziehen sich nun auf die tangirende Nulllinie I und die durch den Mittelpunkt gehende Nulllinie II. Die größte Abweichung der richtigen Kurve von der sie ersetzenden Geraden ab findet, wie schon bemerkt, annähernd in der Mitte zwischen a und b statt,

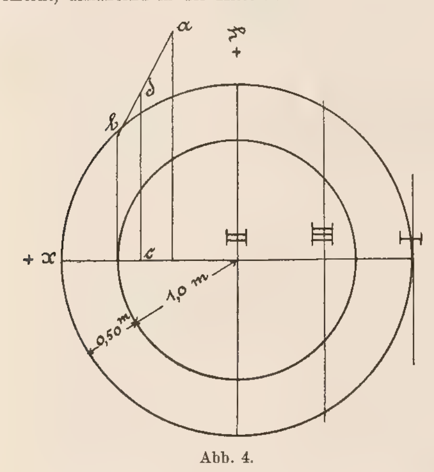


Abb. 4.

es soll deshalb nachstehend untersucht werden, wie groß der Fehler für eine Nulllinie III (Abb. 4) ist, welche in der Mitte zwischen I und II liegt.

Für die volle Kreisfläche bis zur Nulllinie III, woselbst $nr = \frac{1}{2} R$, also $n = \frac{1}{2}$ ist, ergiebt sich aus Gleichung V:

VII. $S_I = R^3 \left(\frac{2 + \frac{1}{4}}{3} \sqrt{1 - \frac{1}{4}} + \frac{1}{2}\left[\frac{\pi}{2} + \text{arc sin } \frac{1}{2}\right] = R^3 \cdot 1{,}6967 = 5{,}726.$

Für die entsprechende innere Kreisfläche ist $n = 0{,}75$ und $S_{II} = r^3 \left(\frac{2 + \frac{9}{16}}{3} \sqrt{\frac{7}{16}} + \frac{3}{4}\left[\frac{\pi}{2} + \text{arc sin } \frac{3}{4}\right]\right)$, arc sin $^3/_4$ ist $48^0\ 35'\ 26'' = 48{,}5739^0$ und $S_{II} = 2{,}379$, wobei $r = 1$ ist $\cdot$ $S = S_I - S_{II} = 3{,}347$; $y = \frac{S}{R \cdot 1{,}5} = \frac{3{,}347}{2{,}25} = 1{,}488$.

Nach Gleichung VI ist für die volle Kreistheilfläche $nr = {}^1/_2 R$ und $u = \frac{1}{2}$.

$$J_I = R^4 \left(\frac{\pi}{8} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}\left[1 - 0{,}5\ \frac{1}{4} + 0{,}075\ \frac{1}{16} + 0{,}009 \frac{1}{64} + \cdots\right] + \frac{1}{2} \cdot 1{,}6967\right).$$

VIII. $J_I = R^4 \cdot 1{,}5342 \cdot = 1{,}5^4 \cdot 1{,}5342 = 7{,}767.$

Für die innere Kreistheilfläche $v = 1$ und $u = 0{,}75$ und nach Gleichung VI

$$J_I = 1^4 \left(\frac{\pi}{8} + \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3}\left[1 - 0{,}5 \cdot \frac{9}{16} + 0{,}075 \cdot \frac{81}{256} + 0{,}009 \cdot \frac{6561}{65536} + \cdots\right] + \frac{3}{4} \cdot 2{,}379\right) = 2{,}549;$$

$J_I = J_{II} = J = 5{,}218$; $l + n \cdot R = \frac{J}{S} = \frac{5{,}218}{3{,}347} = 1{,}559$ mit $l = x = 0{,}809$ und wie oben berechnet $y = 1{,}488$.

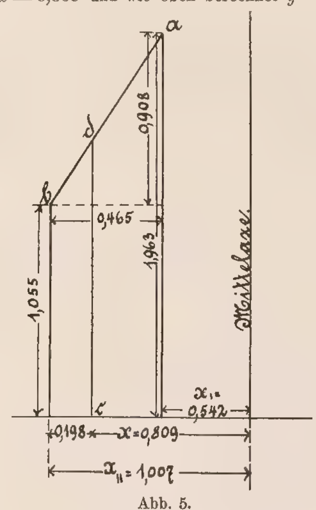


Abb. 5.

In Abb. 5 sind die oben berechneten Koordinaten eingezeichnet. Aus der Linie ab würde sich: $y = \frac{0{,}908}{0{,}465} \cdot 0{,}198 + 1{,}055 = 1{,}442$ anstatt 1,488 ergeben. Der Fehler beträgt also nur **3,1** $^0/_0$ von dem richtigen $y = 1{,}488$.

Beispiel. Wie groß darf die Last P des Schornsteines sein, wenn P im Punkte c angreift und das Mauerwerk nicht mehr als 10^{kg} Maximalspannung auf den ^{qcm} erhalten soll, wobei $R = 1{,}5^{\text{m}}$ und $r = 1^{\text{m}}$ angenommen ist. Dies ergiebt 100^{t} auf den ^{qm}, also $k = 100$ und $P = 100 \cdot 1{,}488 = 148{,}8$ tons.

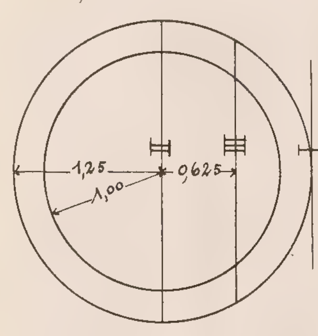


Abb. 6.

Vorstehendes sei ferner angewendet auf einen Querschnitt (Abb. 6) mit $R = 1{,}25$ und $r = 1{,}0$, also auf einen Fall mit demselben inneren Radius, aber halb so großer Wandstärke als im vorigen Beispiel.

Für den Punkt a ist

$$x_I = \frac{R^2 + r^2}{4\ R} = \frac{1{,}25^2 + 1^2}{4 \cdot 1{,}25} = 0{,}5125$$

$$y_I = \frac{\pi}{2} \cdot (R^2 - r^2) = \frac{\pi}{2}\ (1{,}25^2 - 1^2) = 0{,}8835;$$

Für den Punkt b ist

$$x_{II} = 0{,}5890\left(\frac{R^4 - r^4}{R^3 - r^3}\right) = 0{,}589\left(\frac{1{,}25^4 - 1^4}{1{,}25^3 - 1^3}\right) = 0{,}8908$$

$$y_{II} = \frac{2}{3\,R}\,(R^3 - r^3) = \frac{2}{3 \cdot 1{,}25}\,(1{,}25^3 - 1^3) = 0{,}5083.$$

Für die Nulllinie III ergiebt sich wie vor, weil $n\,r = {}^1\!/_2\,R$ aus Gleichung VII $S_I = R^3\,1{,}6967 = 3{,}3143$ für den äußeren Radius $R = 1{,}25$.

Aus Gleichung VI ergiebt sich für $n = 0{,}625$ für den inneren Radius $r = 1$:

$$S_{II} = 1^3\left[\frac{2 + 0{,}625^2}{3}\sqrt{1 - 0{,}625^2} + 0{,}625\left(\frac{\pi}{2} + \text{arc}\cdot\sin - 0{,}625\right)\right];$$

$$\text{arc} = 38^0\,40'\,56'' = 38{,}6822^0 = 0{,}21490.$$

$$S_{II} = 2{,}0258;\; S = S_I - S_{II} = 1{,}2885;$$

$$y = \frac{1{,}2885}{1{,}5 \cdot 1{,}25} = 0{,}687.$$

Aus Gleichung VIII ergiebt sich, weil n wiederum gleich ${}^1\!/_2$ ist, für den äußeren Radius $R = 1{,}25$

$$J_I = R^4 \cdot 1{,}5342 = 1{,}25^4 \cdot 1{,}5342 = 3{,}7456.$$

Für $n = 0{,}625$ im inneren Kreisflächentheil ergiebt sich nach Gleichung VI

$$J_{II} = 1^4\,[0{,}3927 + {}^2\!/_3 \cdot 0{,}625\,(1 - 0{,}1953 + 0{,}0029 + 0{,}0005 + 0{,}0001) + 0{,}625 \cdot 2{,}0258];$$

$$J_{II} = 1{,}9955;\; J = J_I - J_{II} = 1{,}7501;$$

$$l + n\,r = \frac{1{,}7501}{1{,}2885} = 1{,}359;\; l = 0{,}734 = x.$$

Abb. 7.

In Abb. 7 sind die oben bezeichneten Koordinaten eingezeichnet, aus der Linie $a\,b$ würde sich:

$$y = \frac{0{,}375}{0{,}379} + 0{,}508$$

$= 0{,}663$ anstatt $0{,}687$, mithin der Fehler gleich **3,6 %** vom richtigen 0,687 ergeben.

Beispiel: In Abb. 7 greife eine Kraft $P = 84^{\,t}$ im Punkte c an, wie groß ist die Maximalspannung k, wenn $R = 1{,}25^{\,m}$ und $r = 1^{\,m}$.

Es ist $P = k \cdot y$, also $k = \frac{P}{y} = \frac{84}{0{,}687} = 122{,}3^{\,t}$, also auf den Quadratcentimeter $12{,}23^{\,kg}$.

Die oben nachgewiesenen Fehlergrenzen, welche 0 bis 4 % betragen, beziehen sich auch auf alle anderen Schornsteinquerschnitte, deren Wandstärke ${}^1\!/_4$ bis ${}^1\!/_2$ des inneren Radius beträgt, und auch auf alle in der Praxis gewöhnlich vorkommenden Querschnitte.

Berlin, im Januar 1902. *Hacker*, Baurath.

Landhaus Meyn in Wilschenbruch bei Lüneburg.

Das Landhaus liegt auf dem Grundstücke des Ziegeleibesitzers Meyn, dicht an der Ilmenau, im Süden der Stadt Lüneburg.

Im Grundrisse wurden alle Räume um eine Diele, die gleichzeitig als Esszimmer dient, gruppirt. Die Wohn- und Gesellschaftsräume

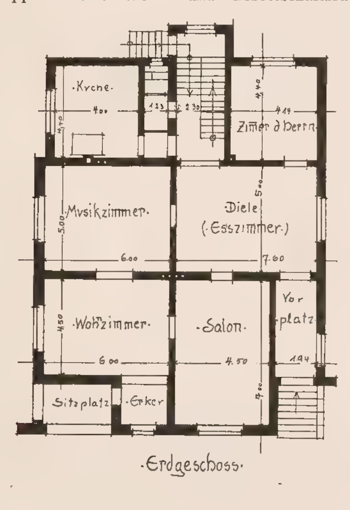


Abb. 1. *Landhaus Meyn; Grundriss.*



Abb. 2. *Landhaus Meyn.*

befinden sich im Erdgeschoss, ebenso die Küche. Im Obergeschosse sind Schlaf- und Fremdenzimmer untergebracht.

Das Haus hat centrale Dampfheizung erhalten. Das Kellergeschoss wurde aus Cementstampfbeton hergestellt, das Dach ist mit Pfannen eingedeckt.

Alle äußeren Flächen des Gebäudes sind geputzt. Eigentliche Schmuckmittel fehlen gänzlich, nur ein einfaches Profil rahmt die Fenster ein. Die Gruppirung ergiebt sich aus dem Grundrisse. Die Giebel sind mit Brettern verschalt. Der äußere Putz ist weiß gestrichen, die Giebelverschalung grün, die Fenster roth.

Fenster und Thüren bestehen aus Kiefernholz und sind theilweise ornamental bemalt.

Die Baukosten betrugen rund 23 000 *M.* Sie stellten sich niedriger als gewöhnlich, weil der Bauherr die Ziegelsteine selbst lieferte.

Das Haus wurde im Jahre 1900 erbaut.

Lüneburg. *Krüger,* Architekt.

Englische Ingenieure von 1750 — 1850.

Von Professor Th. Beck, Privatdocent in Darmstadt.

IV. John Rennie sen.

John Rennie sen. wurde am 7. Juni 1761 auf dem Maierhofe Phantassie an dem Flüsschen Tyne, etwa in der Mitte zwischen Huddington und Dunbar in Schottland geboren. In seinem fünften Jahre verlor er den Vater, und die Sorge für die sehr zahlreiche Familie fiel zunächst der Mutter zu. John zeigte schon früh Neigung für mechanische Beschäftigungen. Als er die Gemeindeschule des benachbarten Ortes Prestonkirk besuchte und täglich an der nur durch wenige Felder von Phantassie getrennten Werkstätte Andrew Meikles, des Mühlarztes, der in den Jahren 1784—88 die Dreschmaschine mit Dreschtrommel erfand, vorbeigehen musste, konnte er oft der Versuchung nicht widerstehen, hier an der Hobelbank oder in der Schmiede mitzuarbeiten und die Schule zu versäumen, was ihm zu Hause scharfe Verweise eintrug. Der Mühlarzt aber gewann ihn lieb und erlaubte ihm, kleine Schiffe, Wasser- und Windmühlen zu machen. Trotzdem lernte John in der Schule so gut, dass er in seinem zwölften Jahre schon nichts mehr darin lernen konnte.

Man erlaubte ihm, zwei Jahre zu Meikle in die Lehre zu gehen. Während derselben suchte er, sich durch Lektüre auch theoretische Kenntnisse in der Mechanik zu erwerben, und nach Ablauf der Lehrzeit beschloss man, ihn in die höhere Schule von Dunbar zu schicken, damit er den Unterricht Mr. Gibsons, eines ausgezeichneten Mathematikers, genösse.

Da er beim Eintritt in diese Schule schon ein bestimmtes Ziel im Auge hatte und von dem praktischen Werthe wissenschaftlicher Bildung überzeugt war, übertraf er an Fleiß alle Mitschüler, und wie groß seine natürliche Begabung war, ersieht man aus einer Stelle der im Jahre 1799 erschienenen „Essays on the Trade, Commerce, Manufacturies and Fisheries“ von David Loch, der einer Prüfung Rennie's gelegentlich beiwohnte und sich über seine Geisteskraft voll Bewunderung ausspricht.

Nach zwei Jahren konnte auch Mr. Gibson ihn nichts mehr lehren und Rennie wollte in Meikle's Werkstätte zurückkehren, als seinem Lehrer das Rektorat der höheren Schule von Perth angetragen wurde. Dieser empfahl seinen Lieblingsschüler, obgleich er noch nicht siebzehn Jahre alt war, für seine seitherige Stelle; Rennie erklärte sich jedoch nur bereit, den mathematischen Unterricht so lange zu ertheilen, bis ein Nachfolger Mr. Gibsons ernannt werden könne, und unterrichtete sechs Wochen lang so vorzüglich, dass es in der Schule allgemeines Bedauern erregte, als er zu seiner Familie zurückkehrte.

Hier setzte er seine Studien für sich fort und besuchte häufig Meikle's Werkstätte. Wenn dieser die Aufstellung eines Mühlwerkes nicht selbst überwachen konnte, wurde Rennie damit beauftragt, gewann dadurch Erfahrung und wendete sich bald der Ausführung von Mühlwerken auf eigene Rechnung zu. Schon in seinem neunzehnten Jahre sehen wir ihn mit einer solchen nach eigenem Plane zu Invergowrie bei Dundee beschäftigt, und kurz danach wandte er in einer Mühle in Babington bei Edinburg zum ersten Male gusseiserne Getriebe anstatt hölzerner Drehlinge an.

Der Erfolg seiner Verbesserungen verschaffte ihm volle Beschäftigung, aber die eines Landmühlarztes genügte ihm nicht. Er beschloss, seine Studien auf der Universität Edinburg fortzusetzen und sich die Mittel dazu selbst zu erwerben. Im November 1780 ließ er sich immatrikuliren und hörte während der Wintermonate der folgenden drei Jahre Vorlesungen über Physik und Chemie bei den Professoren Dr. Robison und Dr. Black. Gleichzeitig studirte er die Werke von Emerson, Switzer, Maclaurin, Belidor und Gravesande, sowie französische und deutsche Sprache. Zur Sommerzeit aber, in der keine Kollegien gelesen wurden, führte er Mühlwerke aus, wozu er die Zeichnungen in Phantassie entwarf und die Maschinentheile in Meikle's und anderen Werkstätten anfertigen ließ.

Nach Beendigung seiner Universitätsstudien machte er zu seiner weiteren Ausbildung eine Reise durch die englischen Fabrikbezirke und kam nach Soho zu Boulton & Watt, an die er durch Dr. Robison empfohlen war. Boulton hatte kurz vorher eine Gesellschaft gebildet zur Errichtung einer großen Getreidemühle, der Albion-Mühle in London, die durch Watt'sche Dampfmaschinen betrieben werden sollte. In Mühleneinrichtungen hatte Watt wenig Erfahrung, sprach mit Rennie darüber, und war wegen der genauen Angaben, welche er von diesem erhielt, sehr erfreut. Nachdem er sich bei Dr. Robison eingehend nach Rennie's Charakter erkundigt und die beste Auskunft erhalten hatte, schrieb er an diesen und lud ihn ein, die Einrichtung der Albion-Mühle zu leiten. Rennie war mit Mühleneinrichtungen und dem Bau seiner ersten Brücke etwa zwei Meilen westlich von Edinburg beschäftigt, doch nahm er Watt's Anerbieten an und reiste, nachdem er die übernommenen Arbeiten vollendet hatte, am 19. September 1784 wieder nach Soho, wo er zwei Monate blieb, um die dortigen Fabrikeinrichtungen genau kennen zu lernen und dann die der Albion-Mühle anzuordnen.

Diese hatte 20 Mahlgänge von je 4′ 6″ Durchmesser, wovon in der Regel 12 im Gange waren. Die beiden Betriebsmaschinen hatten 150 HP, konnten stündlich 150 bushels Weizen vermahlen und verrichteten dabei alle nöthigen Arbeiten, wie den Transport des Getreides und

des Mehles bis in das Schiff, die Reinigung des Getreides und die Sichtung des Mehles. Da dies bisher noch niemals geschehen war, wurde die Albion-Mühle als eines der größten Wunderwerke angestaunt. Alle dazu erforderlichen Einrichtungen arbeitete Rennie allein während der Jahre 1784—88 aus.

Die Vollendung der Albion-Mühle bezeichnet in der That einen Wendepunkt in der Geschichte des Maschinenbaues. Bisher waren Mühl- und andere größere Räderwerke fast nur aus Holz konstruirt worden. Zwar hatte Smeaton 1754 ein unbearbeitetes eisernes Zahnrad zu Carron und später ein solches zu Belper in Derbyshire angewendet, auch hatte Murdock einige Gusseisentheile in einer Mühle in Ayrshire angebracht; doch waren dies nur untergeordnete Verwendungsarten. In der Albion-Mühle dagegen waren alle Räder von Eisen und ihre Zähne durch Bearbeitung in genaue Epicykloidenform gebracht, was in Verbindung mit einer sorgfältigen Lagerung der Wellen in bronzene Inlager den Kraftverlust durch Reibung außerordentlich verminderte. Rennie's Anwendung genau bearbeiteter guss- und schmiedeiserner Zahnräder fand bei wichtigeren Maschinenanlagen bald Nachahmung, und seine Verbesserungen im Mühlenbau verschafften ihm großen Ruf als Konstrukteur. Nachdem die Ruinen der Albion-Mühle, welche am 3. März 1791 abbrannte, weggeräumt waren, errichtete er auf ihrem Terrain bei dem Landungsplatze in Holland Street eine Maschinenfabrik, wandte sich aber mehr und mehr dem Berufe als Civilingenieur zu.

Im Jahre 1789 wurde er wegen Trockenlegung von Sümpfen in Cambridgeshire um Rath gefragt und empfahl die Anlage von Pumpen mit Dampfmaschinenbetrieb. Erst nach jahrelangem Zögern befolgte man diesen Rath, und bald kamen zu ähnlichen Zwecken nicht nur in England, sondern auch in Holland Dampfmaschinen allgemein in Gebrauch.

1790, in seinem 29. Lebensjahre verheirathete sich Rennie mit einer Miss Mackintosh aus Inverness, die ihm in glücklicher Ehe 9 Kinder schenkte, wovon ihn 6 überlebten.

Gegen Ende des Jahres 1791, nachdem Smeaton sich fast ganz von Geschäften zurückgezogen hatte, wurde Rennie wegen wichtiger Kanalbauten konsultirt, wovon er den Kennet and Avon Canal auch ausführte. Dieser hat eine Gesammtlänge von 57 engl. Meilen. Von Newbury bis Crofton steigt er durch 31 Schleusen um 210′ und fällt von da bis zur Mündung in den Avon durch 48 Schleusen um 404′, indem er den Kennet mehrmals überschreitet. Alle Brücken und Aquadukte, sowie die ganze Ausführung des Kanales zeugen von der großen Sorgfalt, welche Rennie diesem seinem ersten Werke als Civilingenieur widmete.

Eine andere wichtige Schiffahrtslinie, die er kurz darauf ausführte, ist der Rochdale-Kanal, welcher West Yorkshire mit South Lancashire verbindet. Er besteht aus einer $31^1/_2$ Meilen langen Hauptlinie, die vom Bridgewater-Kanal bei Manchester über Rochdale und Todmorden bis zu dem Flusse Calder führt, und aus Seitenlinien zur Verbindung mit Leeds und dem Liverpool-Kanal, sowie zur Verbindung mit Burg und Bolton. Die Uebersteigung des Gebirgszuges zwischen Rochdale und Todmorden bot hier die größten Schwierigkeiten. Große Reservoirs zur Wasserversorgung im Sommer mussten angelegt werden und, da diese nicht ausreichten, mächtige Dampfmaschinen, um das zum Schleusen gebrauchte Wasser in die oberen Kanalstrecken und Reservoirs zurückzupumpen. Eröffnet wurde dieser Kanal am 21. Dezember 1804.

1793 arbeitete Rennie Pläne zur Verbesserung der Häfen von Wick und Aberdeen aus, die nicht zur Ausführung kamen.

Um das Jahr 1795 wurde ihm der Bau des Lancaster-Kanals übertragen. Die Länge der Hauptlinie, die bei Lancaster den Fluss Lune überschreitet, beträgt $75^3/_4$ Meilen,



Abb. 1. *Lune Aqueduct bei Lancaster.*

wozu noch zwei Meilen Seitenlinien kommen. Der Aquadukt über den Lune (Abb. 1)*), dessen Wasserspiegel 62′ über dem Flusse liegt, ist 600′ lang und besteht aus fünf Bogen von je 75′ Spannweite.

1796 entwarf Rennie einen Plan zur Verbesserung des Hafens von Torquai, der nur theilweise zur Ausführung kam. 1797 konstruirte er ein großes Schleusenthor für den Hafen von Grimsby und wandte, da das Erdreich zu weich war, um massives Schleusenmauerwerk tragen zu können, zum ersten Male hohle Mauern an, um ihr Gewicht auf eine größere Grundfläche zu vertheilen. In demselben Jahre, lange bevor Eisenbahnen in Aufnahme kamen, schlug er beim Entwurf eines neuen Zweiges des Grand Trunk-Kanals statt dessen eine Eisenbahn vor.

1798 wurde er um die Angabe von Mitteln ersucht, wodurch dem Treiben der Diebs-, Hehler- und Schmugglerbanden entgegengewirkt werden könnte, welche Waaren in unglaublicher Menge von den in der Themse ankernden Schiffen stahlen, und rieth zur Anlage geräumiger Docks mit Quais und Waarenhäusern, die durch hohe Umfassungsmauern mit Thoren abzuschließen seien.

1799 entwarf er die Brücke über den Tweed bei Kelso, die aus fünf elliptischen Bogen von je 72′ Spannweite besteht. Die 12′ dicken Pfeiler sind mit paarweise angeordneten Dreiviertel-Säulen dorischer Ordnung verziert, welche Karnieße und Ballustraden von gleichem Charakter tragen. Diese Brücke wurde im Jahre 1803 eröffnet.

Auch die alte steile Brücke über den Esk bei Musselburgh auf der Straße von Edinburg nach London ersetzte Rennie durch eine schöne Brücke mit fast ebener Bahn.

Von noch größerer Wichtigkeit waren in Anbetracht des rasch emporblühenden Handels von Glasgow seine im Jahre 1799 eingereichten Vorschläge zur Verbesserung der Schiffahrt auf dem Clyde. Bis gegen Ende des achtzehnten Jahrhunderts konnten nur Häringsboote und ähnliche kleine Fahrzeuge auf diesem Flusse nach Glasgow gelangen, während er jetzt mit jeder Fluth große Seeschiffe dahin trägt. Schon Smeaton, Watt und Golborne hatten Verbesserungen vorgeschlagen. Letzterer hatte an verschiedenen Stellen Buhnen gebaut. Die Zahl dieser wurde auf Rennie's Rath vermehrt und mit der Ausbaggerung des Flusses begonnen; sein Plan

*) Die Abbildungen sind nach Smiles „Lives of the Engineers“ wiedergegeben.

aber, bei Broomilow zu beiden Seiten desselben eine Reihe bequemer Docks anzulegen, blieb leider unausgeführt.

Um diese Zeit wurde er auch mit der Entwässerung des etwa 75 000 acres großen, am Meerbusen „The Wash" in Lincolnshire gelegenen Sumpflandes beauftragt, bereiste die Gegend vor und nach dem Winter 1799/1800 und fand, dass es zur Sicherung eines vollständigen Erfolges nothwendig wäre, die aus höher gelegenen Gegenden, namentlich aus den Bergen „The Woods" zufließenden Wasser abzufangen und in die Flüsse Witham und Steeping zu leiten, sowie die Ausmündungen der Haupt-Entwässerungskanäle in das Meer tiefer zu legen als bisher. Diese wurden mit doppelten Schleusenthoren versehen, um dem Aussenwasser zur Zeit der Fluth den Eintritt zu verwehren und im Sommer einen zu starken Wasserabfluss zu verhindern, wodurch die Schiffahrt und die richtige Bewässerung des Landes unmöglich geworden wären. Die Gesammtlänge der Hauptkanäle dieser Entwässerungsanlage, deren Ausführung acht Jahre in Anspruch nahm und 580 000 £ kostete, beträgt über 100 Meilen; doch wurde dadurch ein Mehrertrag des Landes von 110 000 £ jährlich erzielt, sodass sich das Anlagekapital mit beinahe 20 % verzinste.

In Folge der Vorschläge, welche Rennie 1798 gemacht hatte, wurden in der Zeit von 1800—1802 die West India Docks in London durch William Jessop erbaut, aber kaum hatte dieser damit begonnen, als sich eine andere Gesellschaft zur Erbauung der London Docks in der Nähe der Börse bildete und Rennie zu ihrem Ingenieur wählte. Man beschränkte sich zunächst auf die jetzt mittlere Einfahrt von 150′ Länge und 40′ Weite, die zu der Eingangskammer „Wapping Basin" von 3 acres Flächeninhalt führte. Von ihr gelangte man in das 1260′ lange und 960′ breite „Western Dock". Die beiden östlich davon gelegenen, von Rennie entworfenen Docks mit Verbindungskanälen und einer flussabwärts gelegenen Einfahrt sind später ausgeführt worden. Beim Bau der London Docks, womit Rennie im Jahre 1801 beginnen konnte, stellte er zwei 50pferdige Dampfmaschinen zum Wasserpumpen und drei kleinere zum Betriebe von Rammen, Mörtel- und anderen Maschinen auf. Er war einer der Ersten, welche Dampfkraft zu solchen Zwecken benutzten. Am 30. Januar 1805 konnten diese Docks dem Verkehre eröffnet werden. Später stellte Rennie noch die westliche sogenannte „Hermitage-Einfahrt" mit einer Schleusenkammer von $1\frac{1}{4}$ acre Flächeninhalt her und bestrebte sich, Mittel zur Erleichterung des Betriebes einzuführen. So schlug er 1808 vor, die Krahnen mit Dampfmaschinen zu betreiben, und projektirte Schienenwege auf den Quais, aber die Ersparnis von Arbeit wurde zu jener Zeit gering geschätzt, und darum blieben solche Vorschläge noch unbeachtet.

1802 lieferte er Pläne zu den Docks- und Quaianlagen von Greenock, die aus Mangel an Geld nicht vollständig ausgeführt wurden, aber doch zu bedeutenden Verbesserungen des Hafens führten. Auch wurde er in diesem Jahre von der Regierung beauftragt, darüber zu berichten, wie durch Herstellung von Straßen in Nordwales und guten Hafenanlagen zu Holyhead und Kingstown der Verkehr zwischen England und Irland erleichtert werden könnte, doch wurde damals noch nichts zur Befolgung seiner Rathschläge gethan.

1803 bildete sich eine Gesellschaft, um in London an Stelle der kleinen Brunswick- und Perry-Docks große Docks für Ostindienfahrer von 1000 bis 1800 t Lastigkeit herzustellen, und beauftragte Rennie, sie in Gemeinschaft mit Ralph Walker auszuführen. Sie bestehen aus einer Einfahrt von 210′ Länge und 47′ Breite, einem dreieckigen Eingangsbassin von $4\frac{1}{2}$ acres Flächeninhalt, dem westlich daran schließenden Import-Dock von 1410′ Länge und 463′ Breite. Der gesammte Flächeninhalt einschließlich Quais und Waarenhäuser betrug etwa 55 acres. Nach der Eröffnung am 4. August 1806 führte Rennie viele Verbesserungen im Betriebe ein. Eine von ihm erfundene Maschineneinrichtung zum Transport schwerer Mahagonistämme vermittelst Lokomotivkrahnen auf Schienenwegen machte sich durch Lohnersparnis schon innerhalb sechs Monaten bezahlt.



Abb. 2. *Boston-Bridge.*

Unter den in England von ihm ausgeführten Hafenanlagen sind auch die zu Hull von großer Wichtigkeit. Das sogenannte Humber Dock von 900′ Länge und 370′ Breite wurde 1803 begonnen und 1809 vollendet. Während seines Baues konstruirte er die erste Dampf-Baggermaschine.

Auch die Brücke über den Witham bei Boston (Abb. 2), die erste, welche Rennie mit gusseisernen Bogen, und die erste, welche er in England ausführte, wurde im Jahre 1803 erbaut. Im Jahre 1804 lieferte er Pläne für Leith, den Hafen von Edinburg, wonach jedoch nur zwei Docks von 1500′ und zwei von 750′ Länge ausgeführt wurden.

1805 wurde er von der seit 1786 bestehenden Kommission zur Errichtung von Leuchtthürmen an den gefährlichsten Stellen Schottlands aufgefordert wegen Errichtung eines solchen auf Bell Rock, einem etwa 11 engl. Meilen von der Ostküste vor dem Eingange zum Frith of Tay gelegenen Felsenriffe, Bericht zu erstatten. Er besichtigte dasselbe am 17. August des genannten Jahres in Gegenwart eines Mitgliedes der Kommission und ihres Aufsehers Robert Stevenson und reichte am 30. Dezember sein Gutachten ein, worin er u. A. sagt: „Mr. Stevenson hat ein Modell von einem steinernen Leuchtthurm gemacht, der dem auf dem Eddystone ähnelt. Er hat darin verschiedene Aenderungen vorgeschlagen, um die Ausführung zu erleichtern, aber nach reiflicher Ueberlegung und sorgfältigem Vergleiche mit der Konstruktion Smeaton's . . . . . bin ich geneigt, letzterer den Vorzug zu geben."

Da der Kamm des Bell Rock etwas tiefer liegt, als der des Eddystone, gab Rennie diesem Thurm 100′ Höhe, während der auf dem Eddystone nur 84′ 6″ hoch ist, und vergrößerte den Durchmesser der Basis dementsprechend. Stevenson führte den Bau innerhalb vier Jahren nach Rennie's Anleitung aus, veröffentlichte aber nach dessen Tode ein Buch, worin er sich allein als den Erbauer dieses Thurmes hinstellte.

Am 22. April 1806 erstattete Rennie der Regierung Bericht über die Verbesserung des Hafens von Plymouth, der nach Süden hin offen und daher den Aequinoktialstürmen ausgesetzt war. Zur Beseitigung dieses Fehlers schlug er vor, die Einfahrt durch die Mitte des Sundes, welche wenig benutzt wurde, weil sie zwischen gefährlichen Felsen hindurch führte, durch einen Damm oder Wellenbrecher, zu versperren, wodurch dem Fluthwasser der Ausweg verengt und die Strömung durch die beiden Seitenöffnungen und deren Spülung verstärkt werden würde. Er schlug vor, zur Herstellung dieses Dammes Bruchsteinblöcke von 2 bis 12 t Gewicht in das Wasser zu versenken und es ihnen zu überlassen, sich mit der richtigen Böschung auf einander zu legen, sodass der Damm unten etwa eine Breite von 70, sein Scheitel aber eine solche von 10 yards erhalte und das Niveau der Halbfluth erreiche. Im Grundriss sollte der Wellenbrecher in der Mitte auf eine Länge von 3000′ gerade verlaufen und die Enden von je 1050′ Länge sollten mit diesem mittleren Theile nach dem Lande hin Winkel von 160° bilden. Dieser Plan wurde heftig angegriffen, und erst nach fünfjährigen Bemühungen gelang es, die Admiralität dafür zu gewinnen.

Auch wurde im Jahre 1806 eine Kommission von Marineoffizieren gebildet, um Mittel zur Beschleunigung der Arbeiten auf den Regierungs-Werften ausfindig zu machen. In einem hierüber erstatteten Gutachten erwähnt Rennie mechanische Einrichtungen, die er für das Ausland in Arbeit hatte. „Ich baue", sagt er, „eine Dampfmaschine für die königliche Werft in Kopenhagen zum Betriebe sämmtlicher Blasbälge in der Schmiede, und eine andere, um das Wasser aus den Docks zu pumpen. Man will auch Maschinen anlegen zum Schmieden von Ankern und anderen schweren Eisentheilen. Ebenso vortheilhaft könnte man Walzwerke für Stab-, Rund- und Reifeisen anlegen. Sägemühlen, wie ich solche nach Calicut auf der Malabarküste geliefert habe, um Bretter, Balken und andere Artikel zu sägen, wären gleichfalls dienlich. Die Maschinen zur Herstellung von Flaschenzügen und Tauen könnten ebenfalls durch Dampfmaschinen betrieben werden, und man könnte diese auch zum Betriebe von Kupferwalzwerken und Krahnen, sowie zu anderen Zwecken anwenden." Er wies darauf hin, dass auf königlichen Werften die Arbeit ebenso organisirt werden müsste, wie in gut eingerichteten Fabriken und bezeichnete es als das Wichtigste, dass alle Werftarbeiten auf einer vollkommen eingerichteten Werft konzentrirt würden, worauf er den Auftrag erhielt, alle königlichen Werften zu untersuchen und über ihre Verbesserung, sowie über die Erbauung eines Marine-Arsenals eingehender zu berichten. Das Resultat dieser Untersuchungen legte er in einem Berichte vom 14. Mai 1807 nieder.



Abb. 3. *Waterloo-Bridge.*

Zu Folge seines Berichtes von 1802 über Erleichterung des Verkehrs zwischen England und Irland erhielt er im Jahre 1809 den Auftrag, Pläne für den Hafen von Holyhead auszuarbeiten und konnte im folgenden Jahre mit dem Bau beginnen. Von Salt Island aus nach Osten wurde ein Hafendamm von 1150′ Länge erbaut und rechtwinklig dazu, von Pibeo Rock ausgehend, ein solcher von 550′ Länge, sodass zwischen beiden eine Einfahrt von 420′ Weite blieb. An der Innenseite des kleinen Dammes wurde ein Trockendock für Kauffahrteischiffe angelegt. Die Vollendung dieser Arbeiten fiel in das Jahr 1824. Gleichzeitig erbaute Rennie den Hafen von Howth, der 1818 eröffnet wurde.

Auch fasste im Jahre 1809 eine Gesellschaft in London den Beschluss, den Strand bei Somerset House durch eine Brücke mit Lambeth zu verbinden, zu der Rennie zwei Pläne lieferte, einen mit sieben und einen mit neun Brückenbogen, wovon letzterer als der weniger kostspielige zur Ausführung bestimmt wurde (Abb. 3).

Die elliptischen Bogen dieser Brücke, deren Kronen 20′ über dem Wasserspiegel der gewöhnlichen Springfluth liegen, haben 120′ Spannweite. Die Breite der Brückenbahn einschließlich der Brüstungen beträgt 45′. Wie bei der Kelso-Brücke, sind auch hier die Pfeiler mit Pilastern in Form paarweise angeordneter dorischer Säulen verziert. Am 18. Juni 1817 wurde die Brücke in Gegenwart des Pringzregenten und des Herzogs von Wellington, dem zu Ehren sie Waterloo Bridge genannt wurde, eröffnet. Der Prinzregent bot bei dieser Feierlichkeit dem Erbauer die Ritterwürde an, welche dieser jedoch ablehnte. Er war mit dem Namen „John Rennie" zufrieden.

Am 22. Juni 1811 beschloss die Admiralität, den Wellenbrecher von Plymouth ausführen zu lassen. Die Steine dazu wurden bei Oreston an dem Innenhafen Catwater gebrochen. Am 12. August versenkte man den ersten Steinblock in der Mitte der Dammlinie. Im März 1813 wurden die obersten Steine zur Zeit der Ebbe an einigen Stellen sichtbar. Ein Jahr später wurde bei Südweststürmen die beruhigende Wirkung des Dammes fühlbar und die Schiffe fingen an, Schutz hinter ihm zu suchen. Bis 11. August 1815 waren 615 057 t Steine versenkt, und der Damm ragte zur Zeit der Ebbe auf eine Länge von 1100 yards aus dem Wasser. Der vollständige Erfolg des Unternehmens war nun nicht mehr zu bezweifeln, und die Admiralität beschloss auf Rennie's Rath, den Damm bis zu einer Höhe von 20′ anstatt 10′ über den Wasserspiegel zur Zeit der Ebbe aufzuführen, damit auch kleinere Schiffe durch ihn genügend geschützt würden. Hierzu erschienen aber besondere Vorsichtsmaßregeln nöthig, weil gerade in dieser Höhe die Gewalt der Wellen am größten ist. Rennie rieth daher, die Böschung nach der Seeseite hin von 1:3 auf 1:5 zu verringern; doch wurde dieser Rath erst befolgt, nachdem in den Jahren 1817 und 1824 Theile der Dammkrone durch heftige Stürme weggerissen worden waren. Im Jahre 1848

konnte man endlich sagen, dass der Wellenbrecher vollendet sei. Die darauf verwendeten Steine wogen 2 670 444 t ausschließlich 22 149 cub-yards Mauerwerk.

Die angestrengte Arbeit, der sich Rennie unablässig hingab, beeinträchtigte allmählich seine Gesundheit. In seinem 51. Lebensjahre fing er an zu kränkeln. Bei Besichtigung der Arbeiten an Waterloo Bridge fiel er in den Fluss und zog sich eine Verletzung des Knies zu. Im folgenden Jahre fesselte ihn ein Leberleiden an das Haus; doch hielt ihn das Alles nicht vom Arbeiten ab.



Abb. 4. *Southwark-Bridge.*

Im Jahre 1813 bildete sich eine Gesellschaft, um zwischen London und Blackfriars Bridge die Southwark-Brücke über die Themse zu bauen, und ernannte ihn zu ihrem Ingenieur. Die Schiffergilde war wegen der Enge des Flusses an dieser Stelle gegen das Projekt, da es indessen durch die öffentliche Meinung unterstützt wurde, ertheilte das Parlament die Genehmigung unter der Bedingung, dass der Wasserweg möglichst wenig durch die Brücke verengt würde. Deshalb gab Rennie dieser Brücke (Abb. 4) nur drei gusseiserne Bogen, wovon der mittlere 240′ und jeder der beiden anderen 210′ Spannweite hat. In der Zeit von 1815 bis 1819 wurde der Bau vollendet. Die Gusseisentheile daran wogen 2620 und die Schmiedeeisentheile 112 t, weshalb man dem Erbauer oft den Vorwurf gemacht hat, er habe zuviel Material darauf verwendet; zieht man aber die Unvollkommenheit damaliger Gussstücke und Rennie's Streben nach unbedingter Zuverlässigkeit seiner Bauten in Betracht, so wird es erklärlich, warum er so grosse Metallstärken wählte.

Im Jahre 1815 wurden auch die Bauten zur Verbesserung der königlichen Werft zu Sheerness von Rennie begonnen. Diese zogen sich auf eine Länge von 3150′ am Flussufer hin und enthielten drei Bassins, ein östliches von 480′ Länge und 90 bis 200′ Breite, ein mittleres von 220′ im Quadrat und ein westliches von 520′ Länge und 300′ Breite. Die ganze Grundfläche der Werft betrug $64^3/_4$ acres. Die Schwierigkeiten, welche der weiche Untergrund bot, wurden, wie bei der Erbauung der Grimsby Docks, durch Anwendung hohler Mauern überwunden.

Andere weniger grosse Arbeiten führte Rennie zur Verbesserung der Werften zu Woolwich, Pembroke, Deptford, Chatham, Portsmouth und Plymouth aus.

Im folgenden Jahre reiste er mit James Watt junior nach Paris. Dies war die erste Erholung, die er sich nach dreißigjähriger angestrengter Arbeit gönnte; doch sollten auf der Reise alle Hafenanlagen besichtigt werden, die Napoleon in Frankreich hatte ausführen lassen. Die beiden Reisenden gingen im September 1816 über Dover, Calais, Dünkirchen, Ostende und Antwerpen nach Paris und von da nach l'Orient, Brest und Cherbourg. Nach etwa vierwöchentlicher Abwesenheit kehrte Rennie nach England zurück, um seine Arbeiten wieder aufzunehmen und über das Gesehene an die Admiralität zu berichten.

Ebenso erfolgreich wie seine Entwässerung der Sümpfe zwischen den Flüssen Witham und Steeping waren diejenigen, welche er in anderen Gegenden der Fen-Region vornahm. Auch wurde er wegen besserer Drainage von Sumpfgegenden in Cambridgeshire und Norfolk zu Rathe gezogen, und seine Berichte hierüber bildeten die Grundlagen zu Verbesserungen, die sich bis zur Gegenwart erstreckten. Der einzige Theil dieser Pläne, den er selbst ausführte, ist der 1817 begonnene und innerhalb vier Jahren vollendete Eau-Brink-Durchstich zur Korrektion des Flusses Ouse bei Kings Lynn. Oberhalb dieser Stadt machte der Fluss einen Bogen von fünf Meilen Länge, der oft versandete und zu Ueberschwemmungen und Versumpfung der Gegend Anlass gab. Auf Rennie's Rath wurde er durch einen drei Meilen langen geraden Kanal abgeschnitten, wodurch das Wasser stärkeres Gefälle erhielt und der genannte Uebelstand so vollständig beseitigt wurde, dass das angrenzende Land bedeutend im Werthe stieg.

Auch der Bau des Hafens von Kingstown wurde 1817 begonnen, war aber, als Rennie starb, noch nicht vollendet, und seine Nachfolger wichen leider sehr von seinem Plane ab.

Nach einigen weiteren Jahren anhaltender Thätigkeit wurde seine Gesundheit bedenklich wankend, aber noch immer suchte er seiner Krankheit zu trotzen. Der letzte Entwurf, den er ausarbeitete, war der zur neuen London-Brücke. Diese besteht aus fünf elliptischen Bogen. Der mittelste hat 150, die anstoßenden haben 140 und die Landbogen 130′ Spannweite. Der höchste Punkt des größten Bogens liegt 29′ 6″ über dem Hochwasserspiegel.

Kurze Zeit, nachdem das Parlament die Erlaubnis zu diesem Bau ertheilt hatte, wurde Rennie von der Krankheit ergriffen, welche ihn hinraffte. Die Korporation von London forderte die ganze Ingenieur- und Architektenwelt zur Einreichung von Konkurrenzplänen auf, aber das Parlament entschied 1823 zu Gunsten von Rennie's Plan, dessen Ausführung seinem Sohne übertragen wurde.

Bis zum 4. Oktober 1821 suchte er sich noch aufrecht zu erhalten, an diesem Tage aber konnte er das Bett nicht mehr verlassen, sein Geist trübte sich, und um 6 Uhr Abends verschied er. In St. Paul's Kathedrale wurden seine sterblichen Ueberreste beigesetzt.

Rennie war ein Mann von großen Geistesgaben, ruhig, ernst und fest. Sein Grundsatz war: „Der Mensch lebt, um zu arbeiten.“ Bei seiner Selbsterziehung hatte er alle Wissenschaften seiner Zeit berücksichtigt, und in denen, welche auf seinen Beruf Bezug hatten, waren seine Kenntnisse vollständig. Arbeit war sein Vergnügen, ja seine Leidenschaft. Auf 5 Uhr in der Frühe verlegte er oft geschäftliche Zusammenkünfte und arbeitete bis spät in die Nacht. Seine Ordnungsliebe und Pünktlichkeit ermöglichten ihm, eine unglaubliche Menge Arbeit zu erledigen, ohne etwas zu übereilen oder zu vernachlässigen. Alle seine Berichte und Gutachten sind Muster von Gründlichkeit und Klarheit. Dabei war er bescheiden

und anspruchslos. Sein Streben ging nur dahin, die ihm gestellten Aufgaben vollständig zu lösen. Auf Ruhm hielt er wenig, aber viel auf Charakter und Pflichttreue. Bei seinen Voranschlägen war er bestrebt, die volle Summe zu nennen, auf die sich seiner Ueberzeugung nach die Kosten belaufen würden. Dabei war er ein Feind halber Maßregeln und wollte seinen Namen nur für beste und solideste Arbeit hergeben. Deshalb blieben viele seiner Entwürfe unausgeführt, ihre Kostspieligkeit wurde oft getadelt, und man warf ihm vor, sein Streben nach Dauerhaftigkeit gehe zu weit, aber im Laufe der Zeit hat es sich als die beste Oekonomie erwiesen.

Durch seine Thätigkeit als Mühlarzt in jüngeren Jahren hatte er soviel Menschenkenntnis erworben, dass er stets den rechten Mann auf den rechten Platz zu stellen wusste. Seine Handfertigkeit bewahrte er sich bis zum Tode und scheute sich niemals, sie anzuwenden, wo es nützlich sein konnte. Auch aus diesem Grunde war seine Fabrik eine vorzügliche Schule für Maschinenbauer.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass er neben der Ausstattung der verschiedensten Fabriken mit verbesserten Maschinen der Bank von England Rathschläge ertheilte, um die Herstellung ihrer Banknoten durch Anwendung von Dampfmaschinen zu beschleunigen, dass er die Pulvermühlen der Regierung zu Waltham mit neuen Maschinen ausrüstete, die Ankerschmiede von Woolwich Dockyard einrichtete, den niederländischen Gesandten mit Zeichnungen von Dampf-Baggermaschinen versah und die Maschinen zur Herstellung von Tauen nach Huddart's Patent ausarbeitete.

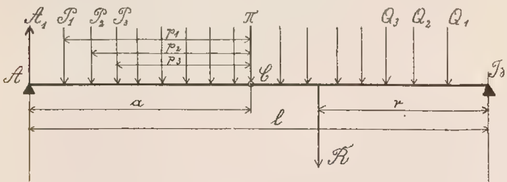
In seiner Eigenschaft als berathender Ingenieur der Admiralität empfahl er bei jeder Gelegenheit die Anwendung der Dampfkraft in der Marine, doch entschloss sich diese nur zögernd, mit einem Dampfboote als Schlepper einen Versuch zu machen. Am 4. Juni 1819 brachte der durch Rennie gemiethete Dampfer „Eclipse" das Kriegsschiff „Hastings" gegen den steigenden Fluss von Woolwich bis zwei Meilen unterhalb Gravesend. Durch den günstigen Erfolg dieses Versuches sah sich die Admiralität veranlasst, ein Dampfschiff für ähnliche Zwecke in Woolwich bauen zu lassen. Bei der Konstruktion dieses ersten Dampfbootes der Marine, des „Comet" von nur 120′ Länge, 22′ 6″ Breite und 6½′ Tiefgang mit Dampfmaschinen von 40 PS. war Rennie behülflich, und es erwies sich als so leistungsfähig, dass man nach und nach zum Bau größerer Schiffe dieser Art überging, bis die Vorurtheile der Seeleute besiegt waren und die Dampfkraft in der Marine allgemein angewendet wurde.

Durch seine vielseitige, angestrengte Berufsthätigkeit erwarb sich Rennie ein gutes Einkommen, aber keinen Reichthum. Wenn er zu sehr beschäftigt war, um sich der Erledigung eines Auftrages selbst widmen zu können, wies er ihn zurück und empfahl einen anderen tüchtigen Ingenieur. In seinem Verkehre mit Bauunternehmern nahm er die vornehmste Haltung an, denn er war der Ansicht, dass Ingenieure, die mit ihnen im Geringsten gemeinschaftliche Sache machen, den größten Theil ihres Einflusses und ihren guten Ruf verlieren. Wenn man ihm aber das, was er für sein Recht hielt, vorenthalten wollte, wusste er seine Stellung zu wahren. Als General Brownrigg beim Anblicke einer seiner Rechnungen, worin sieben Guineen für eine volle Tagesarbeit angesetzt waren, ausrief: „Das geht nicht! Sieben Guineen für einen Tag ist ja die Bezahlung für einen Feldmarschall!" erwiderte Rennie ruhig: „Ich bin ein Feldmarschall in meinem Fache. Hätte ein Feldmarschall Ihres Faches diese Arbeit thun können, so würden Sie mich nicht gerufen haben."

Ableitung einer neuen Beziehung zur Bestimmung des Maximal-Momentes für einen Querschnitt eines von beweglichen und zusammenhängenden Einzellasten beanspruchten Trägers.

Von Prof. G. Ramisch-Breslau.

Der Träger AB in der Abbildung habe l zur Länge und sei von den Einzellasten $P_1, P_2, P_3 \ldots Q_3, Q_2, Q_1$, welche einem beweglichen Zuge angehören und daher zusammenhängen, beansprucht; R sei die Mittelkraft davon und habe vom Aufleger B die Entfernung r. Es ist dann der Auflagerdruck in A gleich: $\frac{R \cdot r}{l}$. Der beliebige Querschnitt C möge von $P_1, P_2, P_3 \ldots$, welche



Lasten sämmtlich nur zwischen A und C sich befinden, die bezüglichen Entfernungen $p_1, p_2, p_3 \ldots$ haben. Setzen wir $AC = a$, so ist das Moment für den Querschnitt C gleich:

$$M = \frac{R \cdot r}{l} \cdot a - P_1 \cdot p_1 - P_2 \cdot p_2 - P_3 \cdot p_3 - \cdots$$

Bewegt sich der Zug um die beliebige Strecke Δ nach rechts, so ergiebt sich nunmehr das Moment für diesen Querschnitt:

$$M_1 = \frac{R(r - \Delta)}{l} \cdot a - P_1 \cdot (p_1 - \Delta) - P_2 \cdot (p_2 - \Delta) - P_3 \cdot (p_3 - \Delta) - \cdots$$

oder auch:

$$M_1 = \frac{R(r - \Delta)}{l} \cdot a - P_1 \cdot p_1 - P_2 \cdot p_2 - P_3 \cdot p_3 + \Delta \cdot \Sigma P,$$

wobei ΣP die Summe sämmtlicher Lasten innerhalb der Punkte A und C ist; die in C befindliche Last π darf nicht dazu gezählt werden.

Bewegt sich der Zug um die beliebige Strecke Δ' nach links, so ergiebt sich nunmehr das Moment für den Querschnitt bei C:

$$M_2 = \frac{R(r + \Delta')}{l} \cdot a - P_1 (p_1 + \Delta') - P_2 (p_2 + \Delta') - P_3 (p_3 + \Delta') \cdots - \pi \cdot \Delta'$$

oder auch:

$$M_2 = \frac{R(r + \Delta')}{l} \cdot a - P_1 \cdot p_1 - P_2 \cdot p_2 - P_3 \cdot p_3 \cdots - \Delta' \cdot \Sigma P - \pi \cdot \Delta'.$$

Wir erhalten nun:

$$M - M_1 = + \Delta \left\{ \frac{R \cdot a}{l} - \Sigma P \right\}$$

und:

$$M - M_2 = - \Delta' \left\{ \frac{R \cdot a}{l} - \Sigma P - \pi \right\}.$$

Damit M ein Maximum ist, muss einerseits

$$\frac{R \cdot a}{l} - \Sigma P \geqq 0$$

und anderseits

$$- \frac{R \cdot a}{l} + \Sigma P + \pi \geqq 0$$ sein.

Hieraus folgt:

$$\frac{R \cdot a}{l} \geqq \Sigma P$$

und

$$\Sigma P + \pi \geqq \frac{R \cdot a}{l},$$

und endlich entsteht hieraus:

$$\frac{\Sigma P + \pi}{a} \geqq \frac{R}{l} \geqq \frac{\Sigma P}{a} \cdots \text{I.}$$

Dies ist die verlangte Beziehung. Nach derselben lässt sich außerordentlich einfach das Maximalmoment ermitteln und von großem Vortheil ist es, dass für sämmtliche Querschnitte des Trägers $\frac{R}{l}$ eine Konstante ist.

Die bisher zur Anwendung kommenden Bedingungen kann man folgendermaßen ableiten, wenn man $l - a = b$ setzt und die Summe der zwischen C und B wirkenden Lasten mit ΣQ bezeichnet.

Es ist

$$\frac{R}{l} = \frac{\Sigma P + \Sigma Q + \pi}{a + b}.$$ Da nun:

$$\frac{\Sigma P + \pi}{a} > \frac{\Sigma P + \Sigma Q + \pi}{a + b}$$

sein soll, so ergiebt sich:

$$a \cdot \Sigma P + a \cdot \pi + b \cdot \Sigma P + b \cdot \pi \geqq a \cdot \Sigma P + a \Sigma Q + a \cdot \pi$$

oder auch:

$$\frac{\Sigma P + \pi}{a} \geqq \frac{\Sigma Q}{b} \cdots \text{II.}$$

Weil

$$\frac{R}{l} > \frac{\Sigma P}{a}$$

sein soll, so ist:

$$\frac{\Sigma P + \Sigma Q + \pi}{a + b} > \frac{\Sigma P}{a},$$

d. h. $a \cdot \Sigma P + a \Sigma Q + a \pi \geqq a \cdot \Sigma P + b \Sigma P$

oder auch:

$$\frac{\Sigma Q + \pi}{b} \geqq \frac{\Sigma P}{a} \cdots \text{III.}$$

Die in den Formeln II und III enthaltenen Beziehungen sind nun diejenigen, welche bis jetzt angewendet werden.

Ein Versuch zeigt, dass man mittels der Formel I rascher zum Ziele gelangt.

Konrad Wilhelm Hase †.

Am Morgen des Charfreitags entschlief Konrad Wilhelm Hase im 84. Jahre seines segensreichen wirkungsvollen Lebens sanft und schmerzlos zur ewigen Ruhe. Am Tage nach dem Osterfeste gaben in langem Trauerzuge der Lehrkörper und die Studentenschaft der Technischen Hochschule, die Mitglieder des Architekten- und Ingenieur-Vereins, des Künstlervereins und der Bauhütte, Vertreter der königlichen und städtischen Behörden, sowie eine große Zahl seiner früheren Schüler, seine Freunde und Verehrer dem Verewigten das Ehrengeleit zur letzten Ruhestätte.

Wir betrauern in dem theuren Todten, der zu den Begründern unseres Vereins gehört, einen der hervorragendsten unter den Männern, durch deren langjährige, von reichem Erfolge gekrönte Wirksamkeit der hannoversche Architekten- und Ingenieur-Verein ein Ansehen und eine Bedeutung gewonnen hat, die weit über den engeren Heimathsbereich, ja über die Grenzen Deutschlands hinaus Anerkennung gefunden haben.

Konrad Wilhelm Hase, Geheimer Regierungsrath, Professor der Architektur an der Technischen Hochschule zu Hannover und Konsistorialbaumeister a. D., wurde am 2. Oktober 1818 zu Einbeck im Leinethal geboren. Nach vierjährigem Besuch der höheren Gewerbeschule zu Hannover, die sich später bekanntlich zur Technischen Hochschule entwickelte, hielt er es für zweckmäßig, für seine Berufsthätigkeit auch eine praktische Grundlage durch Erlernung des Maurer-Handwerks zu gewinnen. Nach zwei Jahren zog es ihn aber wieder zur Fortsetzung seiner künstlerischen Ausbildung. Er ging nach München, wo er auf der Kunstakademie unter Gärtner's Leitung mit begeisterungsvollem Eifer studirte. Als er im Jahre 1843 von dort nach Hannover zurückgekehrt war, fand er bald eine Anstellung beim Eisenbahnbau und wurde mit der Ausarbeitung der Entwürfe und der Bauausführung von Bahnhofshochbauten beauftragt, unter denen besonders die Hauptgebäude der Bahnhöfe Lehrte, Celle und Wunstorf zu nennen sind.

Im Jahre 1848 erhielt er dann zu seiner hohen Freude den für seine ganze Entwickelung entscheidungsvollen Auftrag zur Leitung der Wiederherstellungsarbeiten der herrlichen Stiftskirche des Klosters Loccum. Hier fand er in der Abgeschiedenheit der Klostermauern die volle Muße zu einer noch gründlicheren Vertiefung in die mittelalterlichen Kunstformen. Im freundschaftlichen Verkehr mit dem geschichtskundigen und kunstsinnigen Studiendirektor Wolde suchte er die Beziehungen zwischen den geschichtlichen Vorgängen und der Kunstentwickelung des Mittelalters zu erforschen.

Schon im nächsten Jahre, im Oktober 1849, wurde Hase als Professor der Kunstgeschichte und Ornamentik an die Polytechnische Schule zu Hannover berufen und wirkte in dieser Stellung mit einem, in seltenem Maße segensreichen Erfolge volle 45 Jahre lang, bis er sich 1894 in den Ruhestand zurückzog.

Konrad Wilhelm Hase war ein genialer Baumeister, ein gottbegnadeter Schöpfer einer ungewöhnlichen Anzahl herrlicher Kunstwerke. Es war ihm vergönnt, länger als ein halbes Jahrhundert als ausübender Künstler mit bewundernswerther Thatkraft zu schaffen. Bei den ersten selbständigen Bauten hielt er sich noch ganz an die Auffassung seines Münchener Lehrmeisters Gärtner.

Doch schon bei seinem ersten Monumentalbau, der ihm als Sieger im Wettbewerb übertragen war, beim Bau des alten Provinzialmuseums an der Sophienstraße in Hannover, trat bei ihm noch unter Beibehaltung der romanischen Kunstformen mit Entschiedenheit und Erfolg das Streben hervor, das seit jener Zeit die ganze Eigenart seines Schaffens kennzeichnet. Er forderte, dass alle Kunstformen sich zwanglos und folgerichtig aus der Art der verwendeten Baustoffe entwickeln sollten, und dass die bauliche Anordnung insgesammt und in allen Einzelheiten treu und unverfälscht zu klarem Ausdrucke gebracht werde. Die Kunstformen sollten niemals ein willkürliches Beiwerk sein, und die bauliche Anordnung sollte in keinem Theile verhüllt werden. Das Bauwerk sollte, wie der Meister mit Entschiedenheit betonte, im Ganzen und in allen Einzelheiten wahr sein. In dieser Forderung liegt wohl die Hauptursache, wenn auch keineswegs die einzige Ursache für die Vorliebe, die der Meister dem Backsteinbau zuwendete. Im Gegensatze zu der weitgehenden Willkür, die der Quaderbau oder gar der Putzbau für die Gestaltung und Abmessung der Bautheile zulässt, entsteht beim Backsteinbau aus der gegebenen Größe und Form des einzelnen Steines eine gewisse Gebundenheit für die Breiten- und Höhenabmessungen, die im Zusammenhange mit den Rücksichten auf guten Verband und auf das geringe zulässige Maß der Auskragung der einzelnen Schichten, sowie aus der Rücksicht auf bequemes Formen und gutes Brennen der Steine die Grundlage für eine bestimmte Gesetzmäßigkeit in der Formengebung und baulichen Anordnung bildet.


Konrad Wilhelm Hase.

Er fand für die Begründung seiner eigenen Kunstrichtung werthvolle Anregung in den durch die niedersächsischen Quader- und Backsteinbauten in reichem Maße gegebenen Vorbildern. Eine der ersten Gelegenheiten, seine Richtung zur Geltung zu bringen, wurde ihm durch den Auftrag gegeben, Skizzen für die Bahnhofsgebäude der Eisenbahn von Hannover nach Göttingen herzustellen und die Ausarbeitung der danach anzufertigenden Entwürfe zu überwachen.

Zur Erweiterung seiner kunstgeschichtlichen Kenntnisse unternahm er im Jahre 1852 eine größere Studienreise nach Italien, ferner bald darauf nach Frankreich, Belgien, Holland, Schweden und Norwegen.

Ein weites und reiches Feld baulicher Thätigkeit und künstlerischen Schaffens eröffnete sich für Hase durch die ihm 1873 im Nebenamt übertragene Stellung eines Konsistorialbaumeisters für die Provinz Hannover. Er schuf als solcher die erstaunlich große Anzahl von mehr als 100 Kirchen, daneben eine Menge von Schul- und Pfarrhäusern. Diese über ganz Niedersachsen verbreiteten Bauwerke zeigen die ungemeine Vielseitigkeit künstlerischen Erfindens und die dem Meister eigene, gemüthvolle, sinnige, auf das Malerische gerichtete Auffassung. Manche dieser Bauten lassen erkennen, wie der Meister auch die Gabe besaß, mit geringen Mitteln eine künstlerische Wirkung zu erzielen.

Unter den von ihm herrührenden Profanbauten sind außer dem bereits erwähnten Provinzialmuseum in Hannover noch die Marienburg bei Nordstemmen, das Gymnasium Andreanum und das Postgebäude in Hildesheim, das Gymnasium zu Verden und das Hospital in Salzgitter zu nennen.

Die Wandlung vom Romanischen zum Gothischen, die sicher nicht zufällig, sondern in folgerichtiger Entwicklung im Mittelalter während eines Zeitraums von mehr als einem Jahrhundert vor sich ging, vollzog sich bei dem Schaffen des Meisters in wenigen Jahren. Dabei hielt er aber mit Entschiedenheit an der in der Blüthezeit der Gothik erreichten Entwicklung fest und schuf in diesem Stile mit der vollendeten Sicherheit wie ein Altmeister des dreizehnten Jahrhunderts.

Hase hat sich nicht allein durch seine eigenen Kunstschöpfungen, sondern auch als pietätvoller Erhalter und Wiederhersteller alter Kunstdenkmäler hohe Verdienste erworben. Er war unablässig bemüht, das selbst den Gebildeten häufig verloren gegangene Verständnis für den Werth der alten Kunstdenkmäler wieder zu erwecken, und hat viele dieser Kunstwerke vor dem Verfall und der Zerstörung gerettet, andere durch deren Aufnahme und Veröffentlichung der Vergessenheit entrissen und weiteren Kreisen zur Kenntnis gebracht. Wo ihm die stets mit Liebe ergriffene Aufgabe wurde, ein verfallenes Kunstwerk wieder herzustellen, war er mit Sorgfalt bemüht, die ursprüngliche Gestalt treu und unverfälscht wieder zu geben. Er hat dabei oft mit Selbstverleugnung den eigenen reichen Schaffensdrang zurückgedämmt. Schöne Beispiele seiner Thätigkeit auf diesem Gebiete sind die schon genannte Stiftskirche zu Loccum, die Michaeliskirche und die Godehardikirche in Hildesheim, die St. Nicolaikirche zu Lüneburg, die Stiftskirche zu Bassum, der Münster zu Hameln, die Frankenberger Kirche in Goslar und das alte Rathhaus in Hannover. Welcher Kenner vermöchte in dem letztgenannten Wiederherstellungs- und Ergänzungsbau die Grenze zwischen dem Alten und dem Neuhinzugefügten zu erkennen.

Hase wurde in zahlreichen und über die Grenzen Deutschlands hinausreichenden Fällen als Preisrichter bei architektonischen Wettbewerben zu Rathe gezogen. Er war ein fein empfindender Kunstrichter und scharfblickender Preisrichter. Sein Kennerauge erfasste mit

einem Blicke die Vorzüge und die Mängel der eingebrachten Entwürfe, und er verstand es, in meisterhafter, fesselnder, klarer und überzeugender Weise sein Urtheil zu begründen. Er war dabei stets streng sachlich, milde und wohlwollend, wenngleich er zuweilen auch das Stümperhafte mit feinem Spotte zu geißeln wusste. Seine begeisterungsvolle Vorliebe für die Gothik machte ihn dabei nicht unduldsam gegen andere Stilrichtungen und namentlich nicht blind und unempfänglich gegen die Schönheit der Antike und edlen Renaissance. Durch seine oft entscheidungsvolle Mitwirkung als Preisrichter bei Wettbewerben ist er gleichsam der Pflegevater für manche herrliche Monumentalbauten unserer Zeit geworden. Unter diesen sind als die bedeutendsten zu nennen: der Dom in Berlin, das Rathhaus in Wien, die Kunsthalle in Hamburg, das Rathhaus in Hamburg, das Universitätsgebäude in Leiden und in Straßburg. Ueber die Wiederherstellung mancher Bauwerke wurde Hase zur Abgabe von Gutachten aufgefordert, z. B. für den Dom in Metz, die Albrechtsburg in Meißen, den Petrithurm in Hamburg, die Petrikirche zu Leipzig und den Dom zu Basel.

Auch auf dem Gebiete der Kleinkunst und des Kunstgewerbes war Hase als schaffender Künstler und wirksamer Förderer thätig und wirkte anregend und befruchtend in weiten Kreisen.

Bei der Würdigung der so außergewöhnlich arbeitsreichen und wirkungsvollen Lebensthätigkeit des genialen Mannes ist ganz besonders seine fast ein halbes Jahrhundert lang durchgeführte segensreiche Lehrthätigkeit hervorzuheben. Die Liebe zur Kunst, die ihn durchglühte, sein ernstes, nie ermüdendes Streben und sein schöpferisches Können wirkte zündend und begeisternd auf seine Schüler. Er hat nicht allein im Hörsaale und am Zeichentische, nicht allein durch das Beispiel seiner Kunstschöpfungen und durch seine Veröffentlichungen der Darstellung von Kunstdenkmälern, nicht allein auf Studienreisen mit seinen Schülern, sondern auch nach der ernsten Arbeit des Tages in geselligem Zusammensein beim Becherklang und frohen Liedern in herzerquickender Weise anregend und anfeuernd auf seine Schüler gewirkt. Seine Worte gingen zu Herzen, weil sie von Herzen kamen. Seine mit leichter Hand an die Tafel geworfenen Kreideskizzen waren Meisterwerke der Zeichenkunst. Er war ein Lehrer von Gottes Gnaden. Er hat einen hervorragenden Antheil an der Begründung des hohen Ansehens und des weitverbreiteten Rufes, welche die Technische Hochschule zu Hannover gewonnen hat.

Ein Künstler von solcher Bedeutung, ein Lehrer von so begeisterungsvoller Hingebung musste unfehlbar einen großen Kreis von Jüngern finden, die mit ganzer Seele seine Lehren erfassten und sich in Verehrung um den Meister schaarten. Und wahrlich, der Kreis der von Hase begründeten hannoverschen Architektenschule zeigt eine stattliche Reihe hervorragender Künstler, die auch nach Verlassen der Hochschule, in einem Bunde, der Bauhütte zum weißen Blatt, in treuer Anhänglichkeit an den Altmeister vereinigt blieben.

Für unsern Architekten- und Ingenieur-Verein war Hase lange Jahre hindurch gleichsam der Bannerträger. Er hat durch zahlreiche, stets fesselnde Vorträge das Vereinsleben wesentlich gefördert. Bei der vom Verein besorgten Herausgabe der mittelalterlichen Baudenkmale Niedersachsens führte Hase die Leitung, wobei er den größten Theil dieser Veröffentlichungen selbst geliefert hat. In Anerkennung seiner hohen Verdienste um den Verein wurde Hase schon im Jahre 1876 zu dessen Ehrenmitglied ernannt.

Er gab in den Jahren 1873 bis 1876 eine Sammlung von Zeichnungen ausgeführter Kirchen, Schulgebäude und Privatbauten, ferner gemeinsam mit F. von Quast 1877 die Gräber in der Schlosskirche zu Quedlinburg heraus.

Konrad Wilhelm Hase war ein Mann mit warmem Herzen und liebenswürdigem Charakter, der trotz seiner glänzenden Erfolge und trotz der vielen Anerkennungen und ehrenden Auszeichnungen, die ihm in seinem langen Leben zu Theil wurden, sich bei seinem schlichten einfachen Wesen eine geradezu rührende Bescheidenheit bewahrt hat.

Hase war seit der Begründung der Königlichen Akademie des Bauwesens im Jahre 1880 deren Mitglied und zwar eines der drei preußischen Mitglieder dieser Körperschaft, die außerhalb Berlins ihren Wohnsitz hatten, ferner seit 1868 wirkliches Mitglied der K. K. Akademie der bildenden Künste in Wien, seit 1871 ordentliches Mitglied des Gelehrten-Ausschusses des germanischen Nationalmuseums in Nürnberg, seit 1876 ordentliches auswärtiges Mitglied der Königlichen Akademie der Künste in Berlin und Ehrenmitglied der Akademie der schönen Künste zu Stockholm.

Er ist Ehrenbürger seiner Vaterstadt Einbeck und der Stadt Hildesheim und Ehrenmitglied einer größeren Anzahl von Vereinen.

An Ordensauszeichnungen erhielt er 1856 die goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft, ferner den Preußischen Rothen Adlerorden 2. Klasse, den Preußischen Kronenorden 2. Klasse mit dem Stern, den Hannoverschen Guelphenorden 4. Klasse, den Norwegischen St. Olaforden 2. Klasse und den Ernestinischen Hausorden der vereinigten Sächsischen Herzogthümer 2. Klasse.

Zur pietätvollen Erinnerung an den Altmeister wurde an seinem 70. Geburtstage von seinen Schülern und Verehrern eine Hasestiftung gegründet, die bestimmt ist, an Studirende der Architektur Stipendien aus den Zinsen des zusammengebrachten Kapitals von 10 000 ℳ zu verleihen. In gleich glänzender Weise wie der 70. Geburtstag Hase's wurde im Jahre 1898 auch sein 80. Geburtstag gefeiert.

Unter den vielen hohen Auszeichnungen und Ehrungen, die Konrad Wilhelm Hase in seinem langen Leben zu Theil wurden, sind offenbar die schönsten und werthvollsten die Denkmale, die ihm in den Herzen seiner zahlreichen Verehrer errichtet sind. Und wenn dereinst die Herzen, die so warm für ihn schlagen, gebrochen sind, wenn die Menschen schweigen, dann werden die Steine reden. Durch die zahlreichen, herrlichen Kunstschöpfungen, die sein Geist ersann und die von ihm zur Ausführung gebracht wurden, wird der Ruhm seines Namens der Nachwelt verkündet werden. Auch für ihn gilt das stolze Wort: „Es wird die Spur von seinen Erdentagen nicht in Aeonen untergehen.“

Launhardt.

Angelegenheiten des Vereins.

Postadresse: *An den Vorstand des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.*

Gestiftet: 1851.

Rechte der juristischen Persönlichkeit verliehen durch Reskript des vormaligen Königlich Hannoverschen Ministeriums des Innern vom 3. März 1858.

Zum Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine gehörig seit dessen Gründung im Jahre 1871.

Verzeichnis der Mitglieder.

(Am 1. März 1902.)

Vorstand.

(Gewählt am 11. Dezember 1901.)

Vorsitzender: Baurath **Unger**, Yorkstr. 15 III.
Stellvertreter des Vorsitzenden: Geh. Reg.-Rath, Professor **Barkhausen**, Oeltzenstr. 26 p.
Schriftführer: Stadt-Bauinspektor **Lammers**, Buschstr. 4.
Stellvertreter des Schriftführers: Reg.-Baumeister **Soldan**, Bandelstr. 5.
Bibliothekar: Geh. Baurath **Schuster**, Herrenhausen 3, Pagenhaus.
Reg.- und Baurath **Rettberg**, Lavesstr. 37 p.
Landesbaurath **Nessenius**, Scharnhorststr. 20.
Kassen- und Rechnungsführer: Eisenbahn-Direktor a. D. **Becké**, Heinrichstr. 41.

Vergnügungs-Ausschuss.

Landesbaurath Dr. **Wolff**, Scharnhorststr. 18; Professor **Schleyer** Alleestr. 4; Reg.-Baumeister **Debo**, Weinstr. 4; Architekt **Börgemann**, Marienstr. 11. Stadt-Bauinspektor **Ruprecht**, Hermannstr. 32.

Schriftleiter der Vereins-Zeitschrift:

Landesbaurath Dr. **Wolff**, Scharnhorststr. 18.

Ehren-Mitglieder.

1. **Forrest**, Ehren-Sekretär des Instituts der Civil-Ingenieure, London.
2. **Hase**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule und Konsistorial-Baumeister, Hannover, Josephstr. 26.
3. **von Maybach**, Königl. Staatsminister a. D. Excellenz, Berlin.

Korrespondirende Mitglieder.

1. **Dürre**, Dr., Prof. a. d. Techn. Hochschule, Aachen.
2. **Schmitt, E.**, Dr., Geh. Baurath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Darmstadt.

Wirkliche Mitglieder.

a. Einheimische.

1. **Aengeneyndt**, Stadt-Bauinspektor, Berthastr. 8 p.
2. **Arnold, H.**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Jägerstr. 8.
3. **Baltzer**, Reg.-Baumeister, Weißekreuzstr. 29 III.
4. **Barkhausen**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Oeltzenstr. 26 p.
5. **Becké**, Eisenbahn-Direktor a. D., Heinrichstr. 41.
6. **Bergmann**, Reg.- und Baurath, Scharnhorststr. 19.
7. **Bladt, H.**, Landes-Baumeister, Militärstr. 5a I.
8. **Bock, A.**, Direktor der städt. Kanalisations- und Wasserwerke, Fundstr. 1C III.
9. **Bokelberg**, Civil-Ingenieur, Kokenstr. 13.
10. **Bokelberg**, Landes-Bauinspektor, Heinrichstr. 39.
11. **Bollweg, O.**, Architekt, Ubbenstr. 20.
12. **Börgemann**, Architekt, Marienstr. 11.
13. **Brandes, H.**, Architekt, Grasweg 3 p.
14. **Breitsprecher**, Ingenieur, Seelhorst 33.
15. **Breusing**, Reg.- und Baurath, Königstr. 2 II.
16. **Bühring**, Architekt, Eichstr. 16.
17. **Danckwerts**, Reg.- und Baurath, Professor, Alleestr. 1 I.
18. **Dannenberg**, Baurath, Gneisenaustr. 3 II.
19. **Debo**, Geh. Reg.-Rath a. D., Weinstr. 4.
20. **Debo**, Reg.-Baumeister, Weinstr. 4.
21. **Demmig, E.**, Architekt, Lindenerstr. 30.
22. **Dolezalek**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Brühlstr. 10.
23. **Ernst, Aug.**, Reg.-Baumeister, Misburgerdamm 90 I.
24. **Fettback**, Reg.-Baumeister, Andertensche Wiese 20.
25. **Fischer, K.**, Postbaurath a. D., Sedanstr. 4.
26. **Fischer, H.**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Oeltzenstr. 18.
27. **Fischer**, Geh. Baurath, Veilchenstr. 8 I.
28. **Franck, J.**, Geh. Baurath, Bödekerstr. 7 p.
29. **Frank, A.**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Körnerstr. 19.
30. **Frederking**, Geh. Baurath, In der Steinriede 16 II.
31. **Fröhlich**, Stadtbaurath, Linden, Schwalenbergerstr. 6.
32. **Froelich**, Geh. Baurath, Yorkstr. 16.
33. **Frühling**, Hofrath, Lutherstr. 3 p.
34. **Führ, A.**, Reg.-Baumeister, Detmoldstr. 15 I.
35. **Fuhrberg**, Reg.- und Baurath, Wolfstr. 2.
36. **Geb**, Professor, Leopoldstr. 7.
37. **Gravenhorst**, Reg.-Bauführer, Heinrichstr. 24.
38. **Gröbler**, Landes-Bauinspektor, Lavesstr. 43 I.
39. **Grotefend**, Geh. Reg.- und Ober-Baurath, Klagesmarkt 9 II.
40. **Hagen, H.**, Baurath, Marienstr. 14.
41. **Hagen, Ed.**, Baurath, Hildesheimerstr. 58.
42. **Hartwig, C.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Insp., Lützowstr. 1 II.
43. **Hecht**, Ingenieur, Gr. Barlinge 68 II.
44. **Hecht**, Architekt, Hermannstr. 5 I.
45. **Herhold**, Civil-Ingenieur, Bernstr. 17.
46. **Hesse**, Reg.- und Baurath a. D., Lavesstr. 42 II.
47. **Hillebrand**, Stadt-Bauinspektor a. D., Haarstr. 8.
48. **Hoebel, Th.**, Geh. Baurath, Militärstr. 9 III.
49. **Horn**, Reg.-Baumeister, Nordmannstr. 3.
50. **Jacob**, Architekt und Baumeister, Nicolaistr. 13.
51. **Jungeblodt**, Intendantur- und Baurath, Hohenzollernstr. 17.
52. **Kiepert**, Dr., Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 20.
53. **Knoch, O.**, Garnison-Bauinspektor, Dieterichsstr. 7 p.
54. **Knövenagel**, Maschinen-Fabrikant, Heinrichstr. 70.
55. **Köhler**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Sophienstr. 1 II.
56. **König**, Stadtbaupolizei-Inspektor, Lavesstr. 46.
57. **Körting**, Gasanstalts-Direktor, Glockseestr. 33.
58. **Köster**, Baurath, Körnerstr. 28.
59. **Krüger, Th.**, Direktor der Hannoverschen Straßenbahnen, Hildesheimerstr. 115.
60. **Lammers**, Stadt-Bauinspektor, Buschstr. 4.
61. **Lang**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 18.
62. **Launhardt**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Welfengarten 1.

63. **Linnenbrügge, A.**, Civil-Ingenieur, Heinrichstr. 42 I.
64. **Linz, W.**, Baurath, Flüggestr. 15.
65. **Lorenz, E.**, Architekt, Georgsplatz 9.
66. **Ludolff**, Architekt, Thiergartenstr. 6.
67. **Maret, G.**, Geh. Baurath, Hohenzollernstr. 11 II.
68. **Meyer, Georg**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. D., Bödekerstr. 19.
69. **Michelsohn, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Schiffgraben 53 p.
70. **Mohrmann**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Herrenhäuser Kirchweg 17.
71. **Mügge, K.**, Ingenieur, Sophienstr. 1 A III.
72. **Muttray, W.**, Weserstrombaudirektor, Reg.- und Baurath, Friederikenplatz 1 II.
73. **Nessenius**, Landes-Baurath, Scharnhorststr. 20.
74. **Niemann**, Baurath, Freytagstr. 12 A II.
75. **Nufsbaum, Chr.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Ifflandstr. 10 II.
76. **Pape**, Baurath, Eichstr. 48.
77. **Peters**, Reg.- und Baurath, Ferdinandstr. 5 I.
78. **Phillips**, Architekt, Linden, Jacobsstr. 1.
79. **Prediger**, Architekt, Taubenfeld 24 I.
80. **Promnitz**, Reg.- und Baurath, Eichstr. 4 p.
81. **Recken**, Reg.- und Baurath, Wiesenstr. 22.
82. **Remmer**, Architekt, Scheffelstr. 28.
83. **Rettberg**, Reg.- und Baurath, Lavesstr. 37 p.
84. **Rhode**, Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Flüggestr. 21 I.
85. **Riehn, W.**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Taubenfeld 19 I.
86. **Rieken, A.**, städtischer Baumeister, Bleichenstr. 1 III.
87. **Röbbelen**, Architekt, Marienstr. 8.
88. **Ross, B.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Geibelstr. 25.
89. **Runge**, Dr., Prof. an der Techn. Hochschule, Kühlshausen bei Kirchrode, Kaiser Wilhelmstr. 9.
90. **Ruprecht, O.**, Stadt-Bauinspektor, Hermannstr. 32.
91. **Rusch**, Architekt, Sedanstr. 3.
92. **Schacht, H.**, Architekt, Hildesheimerstr. 40 p.
93. **Schädtler**, Architekt, Arnswaldtstr. 31 p.
94. **Schäffer**, Postbaurath, Lindenerstr. 47 III.
95. **Scheele**, Landes-Baumeister, Hildesheimerstr. 208.
96. **Schlesinger**, Eisenb.-Bau- u. Betr.-Insp. Rumannstr. 25 p.
97. **Schleyer**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Alleestr. 4.
98. **Schönermark**, Dr., Baumeister, Wedekindstr. 29.
99. **Schorbach**, Architekt, Georgstr. 45.
100. **Schröder, A.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Wilhelmstr. 8 I.
101. **Schuster**, Geh. Baurath, Herrenhausen 3, Pagenhaus.
102. **Schwanenberg**, Architekt, Arnswaldtstr. 29 I.
103. **Soldan**, Reg.-Baumeister, Bandelstr. 5.
104. **Sprengell, O.**, Landes-Baurath, Hermannstr. 33.
105. **Stabel**, Garnison-Bauinspektor, Cellerstr. 97 II.
106. **Stapelberg, A.**, Architekt, Akazienstr. 8.
107. **Stier**, Baurath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Gerberstr. 3 A III.
108. **Stüber, Wilhelm**, Architekt, Sallstr. 9 III.
109. **Taaks, O.**, Reg.-Baumeister, Marienstr. 10 A II.
110. **Tödheide**, Architekt, Lavesstr. 25.
111. **Tolle**, Geh. Baurath, Cellerstr. 61 I r.
112. **Tovote**, Civil-Ingenieur, Königstr. 33.
113. **Ulex**, Landes-Bauinspektor, Blumenstr. 7.
114. **Unger**, Baurath, Yorkstr. 15 III.
115. **Usadel**, Architekt, Bödekerstr. 93 II.
116. **Vogel**, Architekt, Friedenstr. 3.
117. **Wallbrecht**, Baurath, Prinzenstr. 17.
118. **Weber**, Architekt, Prinzenstr. 9.
119. **Wegener**, Architekt, Ostermannstr. 4.
120. **Weise, B.**, Architekt, Scharnhorststr. 18.
121. **Wendebourg, E.**, Architekt, Ostermannstr. 6 I.
122. **Willmer, G.**, Ingenieur, Waldhausen, Hildesheimer Chaussee 1.
123. **Wöhler**, Geh. Reg.-Rath a. D., Rumannstr. 19.
124. **Wolff**, Dr., Landes-Baurath, Scharnhorststr. 18.
125. **Zisseler**, Eisenbahn-Bauinspektor z. D., Gr. Aegidienstr. 12.

b. Auswärtige.

1. **Ameke, M.**, Landes-Bauinspektor, Diez a. d. Lahn.
2. **Andersen**, Intendantur- und Baurath, Berlin-Friedenau, Kaiser-Allee 95.
3. **Anthes, K.**, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Kreuznach, Helenenstr. 3.
4. **Arens**, Kreis-Bauinspektor, Hoyerswerda.
5. **Asmus, W.**, Baurath, Breslau, Kronprinzenstr. 15 I.
6. **Ausborn, W.**, Baudirektor, Charlottenburg, Knesebeckstr. 89 I.
7. **Ballauf**, Ober-Baurath, Cassel, Cölnische Allee 48 II.
8. **Bätge**, Reg.-Baumeister, Danzig, Breitgasse 57 II.
9. **Bätjer, Fr.**, Reg.-Bauführer, Bremen, Am Walle 162.
10. **Baum, E.**, Reg.-Baumeister, Königsberg i. Pr., Schönstr. 10.
11. **Bechtel, E.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Kirchberg i. Hunsrück, Kreis Simmern.
12. **Beckering**, Baurath, Düsseldorf, Jägerhofstr. 19.
13. **Beckmann, O. E.**, Baurath, Verden a. A.
14. **Behnes, A.**, Dombaumeister, Osnabrück.
15. **Beisner, F.**, Reg.- und Baurath, Merseburg.
16. **Bensaude**, Joaquim, Engenheiro civil, Lissabon, 11 Rua nova do Almada.
17. **Bergfeld**, Ober-Baurath, Gotha.
18. **Beyerhaus**, Wasser-Bauinspektor, Coblenz, Schenkendorfstr. 9 II.
19. **Biedermann**, Reg.- und Baurath, Minden i. W., Stiftstr. 18.
20. **Bischoff, Th.**, Direktor der Schaftlach-Gmunder-Eisenbahn, Gmund a. Tegernsee.
21. **Blakesley, John H.**, Ingenieur, London, Victoria Street, 53 Westminster S. W.
22. **Blauel**, Eisenbahn-Direktor a. D., Breslau, Holteistr. 3.
23. **Bock, Hermann**, Reg.-Bauführer, Aachen, Monheimsallee 99.
24. **Boedecker**, Reg.- und Baurath, Berlin O., Stralauer Platz 12.
25. **Bönig**, Ingenieur, Ludwigslust, Betriebs-Inspektion.
26. **Borchers**, Reg.- und Baurath, Hildesheim.
27. **Bothas**, Reg.-Baumstr, St. Petersburg, Newski Prospekt 1.
28. **Boysen**, Baurath, Hildesheim, Landes-Bauinspektion.
29. **Brandt, A.**, Reg.- und Baurath, Lüneburg, Kgl. Regierung.
30. **Bräuer, H.**, Ingenieur, Kgl. Oberlehrer, Hildesheim, Weifsenburgerstr. 39 I.
31. **Brauer, E.**, Reg.-Baumeister, Königsberg i. Pr., Schützenstr. 15.
32. **Breiderhoff**, Baurath, Bochum i. W., Kreisbauinspektion.
33. **Bremer**, Reg.- und Baurath, Mainz, Bahnhofsplatz. 1.
34. **Brennecke, L.**, Marine-Oberbaurath und Hafenbau-Direktor, Wilhelmshaven, Adalbertstr. 9 e.
35. **Brinkmann**, Baurath, Steinau a. d. Oder.
36. **Bröckelmann, H. W.**, Ingenieur, Basel, Allschwylerstr. 186.
37. **Broustin, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Essen a. d. Ruhr, Maxstr. 48.
38. **Brune**, Reg.-Baumeister, Wilhelmshaven, Wilhelmstr. 8.
39. **Brüning**, Baurath, Göttingen.
40. **Bruns, H.**, Professor, Hildesheim, Almsstr. 10.
41. **Buchholtz**, Reg.- und Baurath, Cassel, Ulmenstr. 18.
42. **Bückmann, R.**, Baumeister der Baudeputation, Hamburg-Uhlenhorst, Hofweg 15 III.
43. **Busch, A.**, Reg.-Baumeister, Köslin, Bergstr. 20 II.
44. **Capelle**, Eisenb.-Bau- und Betriebs-Insp., Konitz i. Westpr.
45. **Carling, W.**, Ing., Stadt-Baudirektor, Norrköping (Schweden).
46. **Clausen, P.**, Reg.- und Baurath, Dirschau.
47. **Claufsen, F.** Baumeister, Bremerhaven.
48. **Crugnola, G.**, Ober-Ing., Teramo in Italien, Abbruzzo Ultra 1.
49. **Delion**, Baurath, Elbing, Marktthorstr. 4/5.
50. **Dieckmann, G.**, Wasser-Bauinspektor, Labiau i. Ostpr.
51. **Diestel**, Reg.- und Baurath, Berlin W., Eisenacherstr. 80.
52. **Dohrmann**, Baurath, Geestemünde.
53. **Dolezalek**, Diplom-Ingenieur, Wiesbaden, Ruhbergstr. 4.
54. **Drees**, Mel.-Bauinspektor, Münster i. W., Brüderstr. 18.
55. **Dreefsen, E.**, Eisenb.-Bau- und Betriebs-Inspektor a. D., Berlin W.-Schöneberg, Eisenacherstr. 69.
56. **Duis, D.**, Baurath, Leer i. Ostfr., Am Ufer.
57. **Echtermeyer, H.**, Gemeinde-Baurath und Reg.-Baumeister, Zehlendorf (Wannseebahn), Hauptstr. 2 II.

58. **Echtermeyer**, P., Kreis-Baumstr. und Reg.-Baumstr. a. D., Beuthen (O.-S.).
59. **Eckhardt**, Marine-Baumeister, Wilhelmshaven, Börsenstr. 97.
60. **Effenberger**, Reg.-Baumeister, Culm i. Westpr., Bahnhofstr.
61. **Ehlers**, P., Baurath, Crossen a. O.
62. **Eichentopf**, Baurath, Wesel.
63. **Eichhorn**, Fr., Landes-Baurath, Merseburg, Poststr. 7 I.
64. **Ekert**, F., Ober-Ingenieur, Berlin W., Eisenacherstr. 108.
65. **Enders**, Reg.- u. Gemeinde-Baumeister, Rummelsburg bei Berlin, Prinz Albertstr. 6 I.
66 **Ernst**, B. H. R., Ingenieur, Aachen, Victoriastr. 29 I.
67. **Espinosa**, A., Civil- und Maschinen-Ingenieur, Prof. a. d. Ingenieur-Schule, Lima (Peru), Calle de San Sebastian 127.
68. **Fein**, A., Geh. Baurath, Köln a. Rh., Bremerstr. 10.
69. **Fischer**, Th. H. J., Reg.-Bmstr., Münster i. W., Ludgeriplatz 13 I.
70. **Fischer**, Architekt, Hameln a. W.
71. **Flebbe**, H., Wasser-Bauinsp., Steglitz b. Berlin, Arndtstr. 35.
72. **Floto**, L., Reg.-Baumeister, Goseck b. Weißenfels a. d. S.
73. **Frahm**, Eis.-Bau- u. Betr.-Insp., Berlin W., Passauerstr. 24 III.
74. **Francke**, A., Baurath, Herzberg a. Harz.
75. **Franke**, A., Baurath, Meppen.
76. **Frankenberg** W., Architekt, Northeim.
77. **Franzius**, Ober-Baudirektor, Bremen.
78. **Franzius**, Geh. Admiralitätsrath, Gaarden b. Kiel.
79. **Freese**, L., Baurath, Oldenburg i. Gr.
80. **Frentzen**, Wasser-Bauinspektor, Gemünd-Eifel.
81. **Fülscher**, Geh. Ober-Baurath, Berlin W., Ansbacherstr. 19.
82. **Fulda**, Reg.-Baumeister, Lage i. Lippe.
83. **Funk**, W., Landes-Bauinspektor, Lüneburg, Gartenstr. 2a.
84. **Fusch**, G., Reg.-Bauführer, Zürich (Schweiz), Bahnhofstr. 58.
85. **Gabe**, A., Kreis-Baumeister, Heydekrug.
86. **Garschina**, Wasser-Bauinspektor, Stralsund.
87. **Gassmann**, A., Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor St. Johann a. Saar, Kaiserstr. 33 II.
88. **Geck**, F., Hafendirektor, Dortmund.
89. **Gerber**, Baurath, Göttingen.
90. **Germelmann**, Geh. Brth., Berlin-Steglitz, Grunewaldstr. 7.
91. **Gloystein**, Landes-Bauinspektor, Celle.
92 **Goltermann**, Baurath, Breslau, Kaiser Wilhelmstr. 105.
93. **Goering**, A., Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Berlin W. 62, Wiechmannstr. 12c.
94. **Graeger**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Königsberg i. Pr., Eisenbahn-Direktion.
95. **Grages**, F., Reg.-Bmstr., Frankfurt a. M., Holbeinstr. 19 I.
96. **Grahn**, Geh. Reg.-Rath, Osnabrück.
97. **Greve**, H., Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Insp., Kattowitz (O.-Schl.), Meisterstr. 8 III.
98. **Grevemeyer**, D., Reg.- u. Baurath, Thorn I, Hermannplatz.
99. **Grimm**, H., Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Dortmund.
100. **Grosse**, R., Eisenbahn-Direktor, Königsberg i. Pr., Vordere Vorstadt 56/59 III.
101. **Grossjohann**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Berent i. Westpr., Betriebsinspektion, Danziger Chaussee.
102. **v. Grove**, Geh. Reg.-Rath, Dr. Prof. a. d. Techn. Hochschule München, Theresienstr. 74 II.
103. **Günther**, R., Wasser-Bauinspektor, Breslau, Moritzstr. 57 II.
104. **Gütschow**, H. A., Ingenieur, Eberbach a. Neckar.
105. **Haage**, K. L., Reg.-Bmstr., Erkner b. Berlin, Friedrichstr. 18.
106. **Haase**, J., Baurath, Nürnberg, Hochstr. 3 III.
107. **Hacker**, Baurath, Berlin W., Potsdamerstr. 74.
108. **Haedicke**, Eis.-Bau- u. Betr.-Insp., Bielefeld, Goldbach 40 I.
109. **Hartmann**, W., Reg.- und Baurath, Trier.
110. **Hartmann**, R., Eisenb.-Bau- und Betriebs-Inspektor, Bremen, Eisenbahn-Verwaltungsgebäude.
111. **Hartwig**, F., Reg.-Baumeister, Stettin, Hohenzollernstr. 78 I.
112. **Häseler**, Geh. Hofrath, Prof. a. d. Techn. Hochschule Braunschweig.
113. **Hasenkamp**, Baurath, Kukerneese (Kaukehmen).
114 **Hassenstein**, H., Civil-Ingenieur, Hameln a. W.
115. **Hedde**, Peter, Reg.-Bauführer, Kiel, Lornsenstr. 26 III.
116. **Hein**, C., Baurath, Baugewerkschuldirektor, Hildesheim, Galgenberg 22.
117. **Heinemann**, F., Eis.-Bau- u. Betr.-Insp., Kattowitz, Teichstr. 4.
118. **Heinemann**, K., Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Leipzig, Gustav-Adolfstr. 30 I
119. **Heins**, Architekt, Boppard a. Rh.
120. **Henke**, F., Landes-Bauinspektor, Posen 3, Parkstr. 2 I.
121. **Henket**, H. M., Ingenieur van den Ryks Waterstaat, Spykenisse i. Holland.
122. **Hermes**, C., Direktor, Siegen.
123. **Hess**, Landes-Bauinspektor, Northeim.
124. **Heubach**, M., Reg.-Bmstr., Berlin-Friedenau, Lauterstr. 12/13.
125. **Heusmann**, Reg.-Baumeister, Papenburg, Bahnhofsstr. 6.
126. **Heyder**, Kreis-Bauinspektor, Leer.
127. **Heye**, Baurath, Hoya a. W.
128. **Heyerdahl**, H. E., Ingenieur, Kristiania, Jernbanetorvet 1.
129. **Heymann**, Ed., Baumeister, Hamburg, Burggarten 14 p.
130. **Hildenbrand**, W., Civil-Ing., Newyork 222 W., 24th Street.
131. **Hinrichs**, H., Architekt, Hameln a. W., Groeningerstr. 1.
132. **Hinz**, A., Baumeister, Unna i. W.
133. **Hirsch**, Hafen-Baudirektor, Duisburg a. Rh.
134. **Hoebel**, A., Geh. Baurath, Uelzen.
135. **Hoffmann**, R., Baurath, Ostrowo i. Posen.
136. **Holekamp**, A., Baurath, Chemnitz i. S., Albertstr. 4.
137. **Horstmann**, Eis.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Hagen i. W., Kölnerstr. 10.
138. **Hostmann**, Baurath, Hermsdorf u. Kynast (Schlesien).
139. **Huntemüller**, H., Geh. Baurath, Gr. Lichterfelde b. Berlin, Marienplatz 13.
140. **Ibbecken**, H., Ing., Asuncion i. d. Republ. Paraguay.
141. **Ilić**, Michael, W., Kreis-Ingenieur, Schabatz (Serbien).
142. **Intze**, O., Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Aachen.
143. **Janensch**, Eisenb.-Bau- und Betriebs-Inspektor, Berlin NW., Invalidenstr. 50.
144. **Janert**, G., Baurath, Cassel, Parkstr. 27 I.
145. **Jaenigen**, E., Wasserbau-Inspektor, Neu-Ruppin.
146. **Jaspers**, Reg.- u. Baurath, Münster i. W., Erphostr. 32 I.
147. **Jenner**, Stadt-Baumeister, Göttingen, Rheinhäuser Chaussee 13 I.
148. **Jentzen**, Direktor des Thüringischen Technikums, Ilmenau i. Th., Wallstr. 6.
149. **Jöhrens**, Adolf, Stadt-Bauinspektor, Oberhausen, (Rhld.), Goebenstr. 79 II.
150. **Jöhrens**, Emil, Reg.-Bauführer, Duisburg, Merkatorstr. 50.
151. **Jungfer**, Baurath, Hirschberg i. Schl.
152. **Kafemann**, W., Reg.-Bauführer, Mannheim, Bismarckpl. 19.
153. **Kahler**, Eisenb.-Bauinsp., Kattowitz (Ob.-Schl.), Heinzelstr. 2.
154. **Kampf**, Stadt-Baumeister, Lüneburg.
155. **Kattentidt**, Architekt, Hameln a. W.
156. **Kaupe**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Berlin SO., Treptower Chaussee 8 I.
157. **Kellner**, Reg.-Baumeister Elberfeld, Weststr. 62.
158. **Kerstein**, A., Land-Bauinspektor, Marienwerder (Ostpr.).
159. **Kickton**, H., Stadtbaurath, Erfurt.
160. **Kiefer**, Jos., Architekt, Duisburg.
161. **Kiel**, K., Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, St. Johann (Saar), Goethestr.
162. **Kielland**, Stadt-Ingenieur, Frederikshald in Norwegen.
163. **Kirschner**, Carl, Ingenieur, Seelze (Leine).
164. **Klages**, Ingenieur, Stettenhofen b. Augsburg.
165. **Klotzbach**, J., Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Elberfeld, Stuttbergstr. 25.
166. **Knaut**, Reg.-Baumeister, Berlin W., Kirchbachstr. 3 II.
167. **Knoch**, A., Garnis.-Bauinspekt., Thorn III, Brombergerstr. 26.
168. **Knoop**, Gustavo, Eisenbahn-Direktor, Caracas, Pron ferro carsil de Venezuela.
169. **Kohlenberg**, H., Hafen-Bauinspektor, Swinemünde.
170. **Köhler**, Reg.- und Stadt-Baumeister, Stettin, Arndtstr. 9 III.
171. **Köhncke**, H., Oberingenieur, Altona a. E., An der Johanniskirche 17.

172. **Kökert, C.**, Ober-Ingenieur, Heilbronn a. N., Karlsstr. 81.
173. **Kolle**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor a. D., Direktor der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin W., Königin Augustastr. 45 I.
174. **Koller, E.**, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.
175. **Kölzow**, Diplom-Ingenieur, Jena, Engelstr. 7.
176. **Koenen**, Reg.-Bmstr. a. D., Direktor d. Aktien-Gesellschaft für Beton- u. Monierbau, Berlin W., Kleiststr. 5 II.
177. **Köpcke**, Geh. Finanzrath, Dresden, Strehlenerstr. 53 II.
178. **Kranold**, Baurath, Siegen i. Westf.
179. **Krautwurst, P.**, Vermessungs-Ingenieur, Hameln a. W.
180. **Krohn**, Geh. Baurath, Detmold.
181. **Kröhnke**, Geh. Baurath, Frankfurt a. d. Oder, Fürstenwalderstr. 48 d.
182. **Krüger, E.**, Baurath, Lüneburg, Lünerweg 20.
183. **Krüger, Franz, A.**, Architekt, Lüneburg.
184. **Kuhrt, E.**, Eisenbahn-Direktor, Betriebs-Direktor der Kreis-Eisenbahn Flensburg-Kappeln, Flensburg.
185. **Kümmel, E.**, Reg.-Baumeister, Köln, Lütticherstr. 27 I.
186. **Labes**, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Nordhausen.
187. **Lambrecht, E.**, Baurath, Hofgeismar.
188. **von Lancizolle, A.**, Reg.- u. Baurath, Stettin, Lindenstr. 28 II.
189. **Lefenau, H.**, Reg.-Baumeister, Harburg a. E., Wallstr. 21 II.
190. **Lehmbeck, H.**, Reg.- und Baurath, Danzig, Neugarten 36.
191. **Lehmberg, Chr.**, Kreis-Baumeister, Neuhaldensleben.
192. **Lindemann, W.**, Baurath, Hitzacker.
193. **Linden**, Reg.-Baumstr., Berlin NW., Gerhardstr. 11 II.
194. **van Löben-Sels, A.**, Ingenieur, Arnheim i. Holland.
195. **Löhr, B.**, Ingenieur, Frankfurt a. M., Hafenstr. 55.
196. **Löwe**, Regierungs-Baumeister, Verden a. A.
197. **Lühning, E.**, Wasser-Bauinspektor, Rathenow, Dunckerstr. 24.
198. **Matthei, J.**, Reg.-Baumstr., Gammertingen i. Hohenzollern.
199. **May, E.**, Reg.-Baumeister und Direktor, Karlsruhe i. B., Hirschstr. 122.
200. **Mees, A. W.**, Civil-Ingenieur, Utrecht, Catharijne singel 25.
201. **Meisner**, Reg.-Baumeister, Czarnikau.
202. **Mensch**, Ober-Baudirektor, Schwerin i. Mecklenburg.
203. **Meyer, H.**, Baurath, Lingen a. Ems.
204. **Meyer, Gustav**, Reg.-Baumeister, Emden, Bahnhofstr. 16.
205. **Meyer, H.**, Maurermeister, Verden a. A.
206. **Meyer, A.**, Eisenbahn-Direktor, Kattowitz (Ober-Schlesien), Königl. Eisenbahn-Direktion.
207. **Meyer, H.**, Architekt, Osnabrück.
208. **Meyer, W.**, Reg.-Baumeister, Breslau, Moritzstr. 36 p.
209. **Meyer, Karl**, Reg.-Bmstr., Neufs a. Rh., Rheinthorstr. 12.
210. **Mialaret, A.**, Architekt, Hauptlehrer a. d. Akademie der bildenden Künste, Haag, Westlinde 22.
211. **Michaelis, N. T.**, Ober-Wasserbau-Ingenieur, Haag.
212. **Middeldorf**, Wasser-Bauinspektor, Essen a. d. Ruhr, Surmannsgasse 2.
213. **Möckel**, Geh. Baurath, Doberan (Mecklenb.).
214. **Modersohn, C.**, Stadt-Baumeister und Kreis-Baumeister des Kreises Hamm, Unna i. W.
215. **Möller, M.**, Professor, Braunschweig, Spielmannstr. 5.
216. **Moeller, P.**, Marine-Baumeister, Kiel, Lornsenstr. 32 I.
217. **Mothes, Armin**, Reg.-Baumeister, Berlin W., Gleditschstr. 46.
218. **Müller, Gerh.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Köln a. Rh., Eifelstr. 13 I.
219. **Müller-Breslau, Heinr.**, Geh. Reg.-Rath, Prof. a. d. Techn. Hochschule, Berlin, Villen-Kolonie Grunewald, Herthastr.
220. **Müller, H.**, Stadt-Bauinsp., Breslau, Kaiser Wilhelmstr. 91 III.
221. **Müller**, Landes-Bauinspektor, Geestemünde.
222. **Müller, Chas. F.**, Civil-Ingenieur, 19 North Spring Ave, St. Louis, Mo. U. S. A.
223. **Müller, Ad.**, Dipl.-Ingenieur, Sektionsingenieur der Baudeputation Hamburg-Eimsbüttel, Lappenbergs Allee 19 I.
224. **Müller, W.**, Reg.-Bauführer, Hamburg, Hammerbrookstr. 13 III.
225. **Murray, C.**, Geh. Baurath, Göttingen.
226. **Mursa, Ulrico**, Engenheiro de Canpanhia Docas, Santos (Brasil.).
227. **Narten**, Reg.- und Baurath, Harburg a. Elbe.
228. **Naumoff, Stefan**, Ingenieur, Sofia, ulitza Hadžiska Nr. 17.
229. **Nebelung, F.**, Civil-Ingenieur, Hamburg-Neumünster.
230. **Nikolaus**, Landes-Bauinspektor, Gardelegen, Bahnhofstr. 35 c.
231. **Nitzsche, Otto**, Reg.-Baumeister, Charlottenburg, Sesenheimerstr. 37.
232. **Noack**, Stadtbmstr., Oldenburg i. Gr., Donnerschweerstr. 60.
233. **Nyborg, E. Unger**, Sektions-Ingenieur, Hamburg-Rotherbaum, Heinrich Barthstr. 3 p.
234. **Obrębowicz, K.**, Ing., Warschau, Russ. Polen, Sienna 39.
235. **Offenberg, Th.**, Reg.-Baumeister, Münster i. W., Engelstr. 30 a I.
236. **Offermann, C.**, Wasserbau-Inspektor, Buenos Aires, Kaiserl. Deutsche Gesandtschaft.
237. **Oppermann**, Geh. Baurath, Hildesheim, Boysenstr. 5.
238. **Pagenstecher**, Landes-Bauinspektor, Uelzen.
239. **Panse**, Baurath, Norden.
240. **Papke, E.**, Baurath, Bremen, Georgstr. 56.
241. **Paupié, E.**, Hütten-Direktor, Lüneburg.
242. **Pegelow**, F. W. H. Direktor der Stockholm-Westerås-Bahn, Stockholm, Westerisbanan.
243. **Peter, A.**, Eisenbahn-Direktor, Stendal, Bahnhofstr. 23.
244. **Petri, Leop.**, Baurath, Detmold.
245. **Philippeo, Max**, Hafenbauingenieur, Rostow a. Don. (Russl.).
246. **Pietig**, Eisenb.-B.- u. Betr.-Insp., Herborn (Bez. Wiesbaden).
247. **Pinkenburg, G.**, Stadt-Bauinsp., Berlin W., Pallasstr. 10/11 IV.
248. **Popovic, Svetozar**, Königl. serb. Ober-Ingenieur, Belgrad, Direktion königl. serb. Staatsbahnen, VI. Abtheilung.
249. **Priefs, P.**, Wasser-Bauinspektor, Breslau, Heinrichstr. 21/23.
250. **Prüsmann, A.**, Reg.- u. Baurath, Berlin, NW., Altmoabit 112 III.
251. **Pustau**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Husum.
252. **Quentell, C.**, Landes-Bauinspektor, Saarbrücken, Saargemünderstr. 17.
253. **Quirll**, Meliorations-Bauinsp., Osnabrück, Schillerstr. 31 I.
254. **Rathkamp, W.**, Architekt, Göttingen, Gronerthorstr. 1.
255. **Rautenberg, O.**, Baurath, Stendal.
256. **Reiser, A.**, Eisenb.-Bau- u. Betr.-Insp., Königsberg i. Pr., Betriebsinspektion 1.
257. **Reuter**, Kreis-Kommunal-Baumeister, Bolchen i. Lothr.
258. **Reuter, B.**, Reg.-Baumeister, Professor, Idstein i. Taunus.
259. **Reuter, C.**, Stadt-Baumeister, Soest i. W.
260. **Rhotert, R.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Graudenz (Westpr.) Rehdenerstr. 20.
261. **Richert, J. Gust.**, Konsulterande Ingeniör, Stockholm, Skepparegatan 4.
262. **Richter, E.**, Eisenbahn-Bauinspektor, Lengenfeld i. Voigtl., Baubureau.
263. **Richter, Gustav**, Reg.-Baumeister, Breslau, Moritzstr. 36 p.
264. **Riemann, C.**, Reg.-Baumeister, Elberfeld, Wortmannstr. 12.
265. **Roemer**, Reg.-Baumeister, Stettin, Wasserbauinspektion.
266. **Rohlfs, H.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Köln a. Rh., Vorgebirgstr., 11 II.
267. **Rohrmann**, Geh. Baurath, Bromberg, Rinkauerstr. 67.
268. **Rooth, G.**, Ingenieur, Charlottenburg, Grolmannstr. 29.
269. **Rose**, Baurath, Weifsenfels.
270. **Rose, Fr.**, Reg.-Baumeister, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 62.
271. **Rosenberg**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Lennep.
272. **Rückmann**, Wasser-Bauinspektor, Fürstenwalde a. Spree.
273. **Rudloff**, Baurath, Bremerhaven, Neue Schleuse 2.
274. **Ruppenthal**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, St. Johann (Saar).
275. **Ruprecht, C.**, Wasser-Bauinspektor, Zehlendorf-Berlin, Berlinerstr. 8.
276. **Rust, K.**, Reg.-Bauführer, Berlin W., Augsburgerstr. 57/58 III.
277. **Sander, K.**, R.-Bmstr., Frankfurt a. M., Kgl. Eisenb.-Direktion.
278. **Sandmann, H.**, Wasser-Bauinspektor, Berlin W. 35., Genthinerstr. 22 III.
279. **Sarrazin, H.**, Reg.-Bmstr., Kattowitz (O.-S.), Meisterstr. 4 II.
280. **Sarre**, Geh. Baurath, Friedenau b. Berlin, Fregestr. 21/22 I.
281. **Sauerwein**, Eisenb.-Direktor, Harburg, Staatsbahnhof Nr. 11.
282. **Schaaf**, Baurath a. D., Blankenburg a. Harz, Rodenbergstr. 7.
283. **Schacht**, Eis. Bau- u. Betr.-Insp., Celle, Bahnhofstr. 14 A I.
284. **Schade**, Baurath, Hildesheim, Steingrube 14.

285. **von Schatteburg**, Baurath, Schleusingen.
286. **Schaum, B.**, Baurath, Düsseldorf, Bahnstr. 38.
287. **Scheck**, Reg.- und Baurath, Stettin, Kronenhofstr. 17 a.
288. **Scheele, E**, Landes-Bauinspektor in Lingen a. Ems.
289. **Scheffer, E.**, Eisenb.-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Salzdetfurth.
290. **Schelten-Peterfsen**, Geh. Baurath, Schloss Nordeck b. Hage i. Ostfriesland.
291. **Scheurmann, J.**, Baurath, Cassel, Hohenzollernstr. 86.
292. **Schleppinghoff, Carl**, Landes-Baumeister, Beverungen a. d. W.
293. **Schliemann, K.**, Reg.-Bauf., Charlottenburg, Goethestr. 47 I. l.
294. **Schlöbcke**, Reg.-Baumeister, Celle, Fritzenwiese.
295. **Schmidt, R.**, Architekt, Direktor der Gewerbe-Akademie, Friedberg i. Hessen.
296. **Schmidt, R.**, Reg.-Baumeister, Ruhrort, Königstr. 30.
297. **Schmidt, Georg, H.**, Reg.-Baumeister, Berlin W., Auswärtiges Amt, Kolonialabtheilung.
298. **Schmidt, Fritz**, Reg.-Bauf., Barr i. Els., Reibergasse 5.
299. **Schnauder**, Bauinspektor, Hamburg-Uhlenhorst, II. Adolfstr. 80.
300. **Schneider, A.**, Civil-Ingenieur, Rosario de Santa Fé in Argentinien, Calle Urquiza 721.
301. **Schönfeld**, Eisenbahn-Direktor, Lippstadt.
302. **Schöttler, R.**, Professor, Braunschweig, Billenweg 73.
303. **Schrader, A.**, Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor, Allenstein i. Ostpr.
304. **Schrader**, Reg.-Baumeister, Danzig, Frauengasse 47 II.
305. **Schroeder, A.**, Ober-Bau- u. Ministerial-Direktor, Berlin W., Kalkreuthstr. 3 II.
306. **Schüngel**, Mel.-Bauinspektor, Fulda, Heinrichstr. 13 II.
307. **Schultz, O.**, Professor a. d. Großherzogl. Baugewerkschule, Karlsruhe (Baden), Gartenstr. 36 a.
308. **Schulze, L.**, Baurath, Emden.
309. **Schwartz**, Baurath, Hildesheim.
310. **Schweitzer**, Reg.-Baumeister, Neheim i. Westf.
311. **Schwering**, Eisenbahn-Direktions-Präsident, Saarbrücken.
312. **Schwidtal**, Reg.- und Baurath, Halle a. S.
313. **Schwiening**, Ober-Baurath, München, Liebigstr. 39 III.
314. **Seefehlner**, Königl. Rath, Leiter der Königl. ungarischen Staats-Maschinenfabrik, Budapest, Steinbrucherstr.
315. **von Seggern**, Stadtbaumeister, Crefeld.
316. **Sievers**, Reg.- und Baurath, Gumbinnen, Tilsiterstr. 47 I.
317. **Sievert, B.**, Reg.-Baumeister, Tsingtau (Deutsch-China).
318. **Sikorski, Tadens.**, Professor, Krakau i. Galizien, Universität.
319. **Simoni, D.**, Abth.-Ingenieur der Neuanlagen der Dänischen Staatsbahnen, Kopenhagen, Sortedams Dossering 99.
320. **Slonitz, Hugo**, Ingenieur, Prag, Fleischmarkt 698 I.
321. **Söchtig, W.**, Architekt, Hildesheim.
322. **Sprengell, W.**, Reg.- u. Baurath, Altona, Schillerstr. 29 I.
323. **Sprenger**, Geh. Baurath, Halle a. S., Kgl. Eisenb.-Direktion.
324. **Stahl**, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Elze.
325. **Stahl**, Ingenieur, Groß-Vegesacksholm b. Riga.
326. **Stiehl**, Landes-Baurath, Cassel, Augustastr. 18.
327. **Stieltjes, E. H.**, Civil-Ingenieur, Haag.
328. **Stock, Th.**, Reg.-Baumeister, Fürstenwalde a. d. Spree Promenadenstr. 45.
329. **Storck**, Reg.- u. Baurath, Kattowitz, Rüppelstr. 1 a.
330. **Stosch, E.**, Reg.- und Baurath, Stade.
331. **Strebe**, Landes-Bauinspektor, Goslar, Clausthorpromenade 36.
332. **Suadicani**, Reg.- u. Baurath, Steglitz b. Berlin, Lutherstr. 18.
333. **Süfsapfel**, Reg.-Baumeister, Cleve.
334. **Swain, George F.**, Professor, Mass. Institute of Technology, Boston (Mass.).
335. **Sympher, L.**, Geheimer Brth., Berlin W., Nürnbergerstr. 25 III.
336. **Taurel, Luis F.**, Ingenieur, Buenos Aires, Calle Piedad 2549.
337. **Teerkorn, Emil**, Reg.-Baumeister, Gumbinnen, Gartenstr. 5.
338. **Thelen**, Geh. Oberbaurath, Königsberg i. Pr., Königl. Eisenbahn-Direktion.
339. **Thiele**, Baurath, Minden i. W., Paulinenstr. 12.
340. **Thürnau, Karl**, Reg.-Bauf., Verden a. d. Aller, Georgstr. 10.
341. **Tiedemann**, Ingenieur, Dörverden bei Verden.
342. **Tiemann**, Geh. Baurath, Berlin SW., Dessauerstr. 25.
343. **Tincauzer**, Reg.- u. Baurath, Königsberg i. Pr., Königstr. 13 I.
344. **Todsen, K.**, Reg.-Baumeister, Tanga, Deutsch Ostafrika.
345. **Tornow, P.**, Kaiserl. Reg.- und Baurath, Dombaumeister, Chazelles b. Metz.
346. **Twiehaus, E.**, Baurath, Magdeburg, Elbstrombauverwaltung.
347. **Uhthoff**, Baurath, Aurich.
348. **Usener**, Geh. Baurath, Frankfurt a. M., Elbestr. 2.
349. **Vater**, Eisenbahn-Bau- u. Betriebs-Inspektor, Neufs a. Rh., Crefelderstr. 1.
350. **Visscher van Gaasbeck, R.**, Arch., Basel, Grenzacherstr. 13.
351. **Vogt, W.**, Landes-Bauinspektor, Rogasen (Bez. Posen).
352. **Voiges**, Geh. Baurath, Wiesbaden, Herrengartenstr. 16 II.
353. **Voigt**, Landes-Bauinspektor, Verden a. A., Holzmarkt 9.
354. **Voss**, Baurath a. D., Emden, Lienbahnstr. 14.
355. **Voss, H.**, Baurath, Tapiau i. Ostpr.
356. **Voss, C.**, Architekt, Hildesheim.
357. **Wachsmuth, F.**, Baurath, Hoya a. d. Weser.
358. **Wagner, W.**, Eisenb.-Bau- und Betriebs-Insp., St. Wendel, Regierungs-Bezirk Trier.
359. **Wagner, Carl, A.**, Reg.-Bauführer, Königsberg i. Pr., Tragheimer Kirchenstr. 13.
360. **Wannschaff**, Architekt, Hameln a. W.
361. **Wasmann**, Wasser-Bauinspektor, Geestemünde.
362. **Wege**, Baurath, Oldenburg i. Gr.
363. **Wegener, F.**, Baurath, Breslau, Kreuzstr. 34 II.
364. **Weidmann**, Ingenieur, Stettin, Verwaltungsgebäude, Magazinstr.
365. **Wendland, A.**, Reg.-Baumeister, Steglitz, Lindenstr. 27.
366. **Wening, H.**, Architekt, Hildesheim.
367. **Werner, H.**, Reg-Baumeister, Lichtenberg i. Oberfranken.
368. **Westphal**, Zimmermeister, Lüneburg.
369. **Wichmann, Ed.**, Architekt und Ingenieur, Klassenlehrer der städt. Bauschule, Holzminden, Uferstr. 1.
370. **Wiebe**, Stadtbaurath, Essen (Ruhr).
371. **Wilcke, C.**, Baurath, Meseritz.
372. **Windschild, O.**, Wasser-Bauinspektor, Fordon (Bromberg).
373. **Winkelmann, A.**, Eisenbahn-Baudirektor, Braubach a. Rh.
374. **Wolffram**, Baurath, Oppeln.
375. **Wolckenhaar**, Stadt-Baumeister, Goslar.
376. **Wollner**, Architekt, Hameln a. W.
377. **Wörner, Ad.**, Ingenieur, Budapest VII, Damjanichgasse 56, II. Stock, Thür 1.
378. **Wulff, F.**, Civil-Ingenieur, Torreon, Coah, Mexiko.
379. **Wunderlich**, Bauinspektor, Bückeburg.
380. **Zaar, Aug. Leo**, Architekt, Berlin NW., Lüneburgerstr. 27 II.
381. **Zietzling, A.**, städtischer Baumeister, Hildesheim.
382. **Zimmermann, E. W. J.**, Marine-Garnison-Bauinspektor, Wilhelmshaven, Kaiserstr. 1.
383. **Zivcović, C. N.**, Ober-Ingenieur, Belgrad, Swetogorska 45.

Mitglieder-Stand:

3 Ehren-Mitglieder,
2 Korrespondirende Mitglieder,
125 Einheimische "
383 Auswärtige "
513 zusammen.

Die Vereinsräume

befinden sich im Museum, Sophienstr. 2 p.

Die Bibliothek ist geöffnet:

6—8 Uhr Abends, u. zw. von Oktober bis Mitte Mai an allen Wochentagen außer Donnerstags, von Mitte Mai bis September nur Mittwochs und Sonnabends.

Die Versammlungen

finden von Mitte Oktober bis Anfang Mai in der Regel Mittwoch, Abends 8 1/4 Uhr, statt.

Hauptversammlung am 15. Januar 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Nach einigen geschäftlichen Mittheilungen des Vorsitzenden werden einstimmig in den Verein aufgenommen:

1) Herr Landesbaumeister Scheele in Hannover.
2) Herr Reg.-Bauführer Karl Thürnau in Verden a. d. Aller.

Sodann hält Herr Landesbaurath Dr. Wolff einen höchst interessanten und lehrreichen Vortrag über „Neuere Hebammenlehr- und Entbindungsanstalten". Eingehend schildert er die Entwickelung dieser Art Anstalten aus dem grauen Alterthume bis in die jetzige moderne Zeit. Unter Vorführung vieler Pläne und Zeichnungen legt er dar, wie den jeweilig herrschenden medizinischen Anschauungen entsprechend die Grundrisse der Bauten ausgebildet worden sind. Im Besonderen kommt er so — immer unter Begründung — auf die Ausgestaltung der hiesigen Hebammenlehr- und Entbindungsanstalt, die nach seinen Plänen unter seiner Oberleitung jetzt gebaut wird.

Von einer genauen Wiedergabe des reichen Inhalts dieses Vortrags wird Abstand genommen, da derselbe im Handbuch der Architektur demnächst in Druck erscheinen wird.

An diesen, mit lebhaftem Beifall und Dank aufgenommenen Vortrag knüpfte sich auf Anregung des Herrn Ruprecht eine längere Debatte über Mittel zur Verhinderung der oft sehr störenden Uebertragung des Schalls in Gebäuden mit massiven Decken. Lammers.

Versammlung am 25. Januar 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Nach kurzen geschäftlichen Mittheilungen des Herrn Vorsitzenden erhält Herr Ruprecht das Wort in Sachen der neuen Bauordnung. Der Verein hatte bekanntlich dem Magistrat auf dessen Ersuchen verschiedene Abänderungsvorschläge gemacht. Diese sind theils angenommen, theils nicht. Herr Demmig hat in einem Exemplare dieser Vorschläge diejenigen erkennbar gemacht, die angenommen sind und Herr Ruprecht hat bei den anderen, soweit dies möglich, die Gründe für die Nichtannahme angeführt. Diese Arbeit wird vom Vereine mit Dank entgegengenommen; das betr. Exemplar wird aufbewahrt und wird jedenfalls gute Dienste leisten, wenn nach Jahren vielleicht wiederum eine Neubearbeitung der Bauordnung nöthig wird, wie auch bei der Bearbeitung der vom Verband in Aussicht genommenen allgemeinen Bestimmungen für Bauordnungen.

Sodann hält Herr Regierungs-Baumeister a. D. Taaks den angekündigten Vortrag über die Wasserversorgung der Prov. Heil- und Pflegeanstalt bei Lüneburg. Er schildert zunächst die auf's Gründlichste vorgenommenen Vorarbeiten und sodann den Bau und die Errichtung des Filterbrunnens, wie auch der übrigen Theile der Anlage. Eine Menge Zeichnungen verdeutlichen den Vortrag. Besonders interessant sind auch die Mittheilungen und die graphischen Darstellungen des Ergebnisses an Wasser, sowie die wissenschaftliche Erklärung vorübergehender Störungen. Die Ausführungen des Redners gaben ein klares Bild über die theoretisch und praktisch vorzüglich durchgebildete Anlage und wurden mit großem Interesse und Beifall aufgenommen.

Wegen der vorgerückten Stunde musste der zweite Theil des angekündigten Vortrags: „Wassergewinnung aus dem Diluvium" auf die nächste Versammlung verschoben werden.

Versammlung am 12. Februar 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Der Vorsitzende gedenkt zunächst der beiden im Laufe der letzten Woche verstorbenen Vereinsmitglieder, des Herrn Stadtbaurath Bokelberg und des Architekten Herrn Heine und widmet ihnen einen warmen Nachruf. Bei Beiden hebt er die Anhänglichkeit an den Verein hervor, war doch Herr Baurath Bokelberg noch in der letzten Sitzung hier anwesend. Er betont die hervorragenden Eigenschaften beider, schildert die großen Verdienste, die sich Herr Baurath Bokelberg um die Stadt Hannover erworben hat und feiert Herrn Heine als einen Architekten bester Art. Die Anwesenden ehren das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen.

Sodann hält Herr Regierungsbaumeister a. D. Taaks den Vortrag über die Wassergewinnung aus dem Diluvium.

Der Vortragende weist zunächst darauf hin, dass die Wassergewinnung aus dem Diluvium, sobald die Beschaffung größerer Wassermengen in Frage steht, oft viel schwieriger sei, als die aus älteren Gebirgsschichten. Wenn man die Frage zu beantworten habe, ob und wo und wie die dauernde Entnahme größerer Wassermengen aus dem Diluvium möglich sei, so sei zunächst die Beschaffenheit des Diluviums zu untersuchen. Hierbei sei die Kenntnis der Entstehungsgeschichte des Diluviums kaum zu entbehren. Der Vortragende legt die Hauptzüge der Entstehung und die Besonderheiten im Aufbau und in der Beschaffenheit der diluvialen Erdschichten dar und bemerkt, dass für die Wassergewinnung namentlich das durch fließendes Wasser herangeschwemmte und das durch die Vergletscherung in der Eiszeit zur Ablagerung gebrachte Diluvium vor Allem von Wichtigkeit sei. Schon diese Entstehungsbedingungen geben von vornherein einige wichtige Merkmale in Bezug auf das Vorkommen diluvialer wasserführender Horizonte an die Hand, von denen die wichtigsten kurz erwähnt werden.

Der Vortragende geht dann dazu über, die verschiedensten Arten des Vorkommens von Grundwasser im Diluvium nach fünf verschiedenen Fällen eingehender zu besprechen, nämlich: 1) Grundwasserbecken (d. h. Grundwasser mit sehr geringer Spiegelneigung), 2) im oberen Diluvium, Grundwasserstrom (mit stärkerem Gefälle), 3) im oberen Diluvium Grundwasservorkommen in zwei Horizonten übereinander, 4) Grundwasser im unteren Diluvium (unter Mergel-, Lehm oder Thonschichten) und 5) Grundwasserbildung durch Quellen, welche aus älteren Gebirgsschichten in das überlagernde Diluvium eintreten. Für diese einzelnen Fälle werden die charakteristischen Merkmale dargelegt und die Untersuchungsmethoden besprochen, durch welche klar zu legen ist, welche Ausdehnung das Grundwassergebiet hat, welche Wassermenge in einem bestimmten Gebiete dauernd erwartet werden darf und wie die Gewinnung geschehen kann. Für jeden der Fälle wird ein Beispiel aus der Praxis des Vortragenden mitgetheilt und an der Hand zahlreicher aushängender Zeichnungen erläutert.

Bei Erörterung der Frage nach der Menge des zu gewinnenden Wassers weist der Vortragende an einem besonders schlagenden Beispiele nach, dass die Entnahme gewisser, wenn auch sehr reichlich bemessener Wassermengen mittels eines Pumpversuches keinenfalls Gewähr bieten kann für das dauernde Zuströmen größerer Wassermengen. Ein großes industrielles Werk in der Nähe von Hannover entnimmt seit langen Jahren jährlich während 2—3 Monaten große Wassermengen aus Brunnenanlagen, nämlich 3—4 ^{cbm} minutlich, wogegen in den übrigen Monaten nur ein geringer Bedarf ist. Es durfte daher vermuthet werden, dass das große diluviale Becken, in

dem die Brunnen liegen, auch vielleicht geeignet sein werde, für die Versorgung von Linden und Hannover eine lohnende Wassermenge beizusteuern. Die genaue Untersuchung zeigte aber, dass jenes Werk während des starken Betriebes einen großen Trichter in dem Grundwasserbecken bildet, der sich dann während der übrigen Monate allmählich wieder anfüllt. Der Trichter hatte zuletzt eine radiale Ausdehnung von $1^1/_4$ bis $1^1/_2$ km vom Brunnen aus. Das Grundwasserbecken entbehrte, wie die Untersuchungen zeigten, einer ausreichenden Speisung, um die entnommenen Wassermengen dauernd zu liefern. Die aus dem Porum-Volumen des Trichters berechnete Wassermenge stimmte mit der thatsächlich entnommenen Wassermenge nahezu überein. Würde das Werk also Dauerbetrieb haben, so müsste bald vollständiger Wassermangel eintreten.

Zeitschriftenschau.

I. Baumaschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Wasserförderungs-Maschinen.

Internationale Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen in Berlin 1900: Dampfspritze der Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen, A. G. in Bautzen und Hamburg. Benzinmotorspritzen; Elektromotorspritzen; Gasspritzen; Kraftwagen-Dampfspritzen. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 59, 92.)

Dampfpumpwerk der Dampffeuerspritzen der Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen, A.-G. in Bautzen und Hamburg (s. **1901**, S. 388). Doppeltwirkendes Zwillingspumpwerk mit um 90° versetzten Kurbeln. — Mit Zeichn. (Prakt.-Masch.-Konstr. 1901, S. 129; Suppl. zu Uhland's Techn. Z. 1901, S. 95.)

Doppeltwirkende Pumpe von Wilcox & Co. Zwei in einem Cylinder entgegengesetzt laufende Ventilkolben werden von einer zwischen ihnen liegenden Kurbelwelle angetrieben. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 245; Engineering 1901, II, S. 4.)

Vierfach wirkende Schnellpumpe von M. Havier Faveur. Zwei in einem Gehäuse unter je 45° zur Senkrechten angeordnete Pumpenkolben werden von einer Kurbelwelle aus angetrieben. Der Durchgang des Wassers ist thunlichst gerade und die vier Druckventile sind als Kautschukkugeln ausgebildet. Die Pumpen machen 300 Umdrehungen i. d. Min. und sind gebaut für Liefermengen von 6,5 bis 100 cbm i. d. Stde und für Förderhöhen bis 100 m. Ist die Förderhöhe geringer als 40 m, so kann man bis auf 500 Umdrehungen i. d. Min. gehen. Eine zweite Pumpe hat einen Ventilkolben und dient für Liefermengen bis zu 1 cbm i. d. Stde. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1901, S. 293, 294.)

Woodeson's unmittelbar wirkende Zwillingspumpe ohne Schwungrad (s. **1901**, S. 523). — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1901, S. 381, 383.)

Expresspumpe „Schleifmühle" (s. **1901**, S. 117 u. 523). — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 403, 405.)

Kesselspeise-Dampfpumpe der Cameron Steam Pump Works in Newyork. Unmittelbar wirkende Pumpe. — Mit Abb. (Verhandl. d. Ver. für Gewerbefl. 1901, S. 388, 389.)

Wasserstationsanlage auf Bahnhof Kiel. Elektrischer Kreiselpumpenbetrieb (vgl. **1901**, S. 523). Der Motor wird durch den im Wasserbehälter befindlichen Schwimmer an- und abgestellt. — Mit Zeichn. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 330. 331.)

Schaufelräder der Dampfschöpfanlagen an der neuen Maasmündung. Das eiserne Schaufelrad der nördlichen Dampfentwässerung hat bei 8 m Durchmesser und 2 m Breite 20 Schaufeln. Bei vier Umdrehungen i. d. Min. und 1,32 m Förderhöhe hat es einen Dampfverbrauch von 11,5 kg, in Wasser ausgedrückt für 1 PS. Minutliche Fördermenge 200 cbm; Wirkungsgrad 47,5 %. Die südliche Dampfentwässerung hat ein Rad von 7,5 m Durchmesser und 2,5 m Breite mit 22 geraden Schaufeln. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 43.)

Sonstige Baumaschinen.

Fußwinde nach Schultz. Die mit Kopf und Fußklaue versehene Tragspindel ist in einer Hülse gelagert und wird mittels Kegelräder und einer als Schloss ausgebildeten Bewegungsmutter gehoben. Leichtes Ablassen der Last. — Mit Zeichn. (Suppl. zu Uhland's Tech. Z., Praxis des Fabrikbetriebes 1901, S. 106.)

Beurtheilung der neuen Senksperrbremsen für Krähne. Schleuderbremsen; Weston'sche Klemmbremse, welche als Drucklagerbremse oder Senksperrbremse vielfach verwendet ist. Es wird auf die wechselnden Werthe der Reibungsbeiwerthe und die große Empfindlichkeit der Reib- und Druckflächen hingewiesen. — Die Senksperrbremse der Yal & Towne Mfg. Co. besitzt eine Lamellenkuppelung. — Selbstthätig wirkende Senksperrbremsen der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und der Maschinenbau-Gesellschaft Nürnberg. — Sperrbremse mit Lamellenkuppelung und Sperrbremse mit Holzbacken. — Senksperrbremse mit Kuppelband der Shaw Electric Crane Co.; dgl. von Wahlström; elektrische Senkbremsung der Elektricitäts-A.-Ges. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1081, 1123.)

Hebemaschinen auf der Weltausstellung in Paris 1900; von Kammerer (s. **1901**, S. 524). Drehkrahn für 1,5 t bei 5,2 m Ausladung und 0,3 m/Sek. Hubgeschwindigkeit der Comp. internat. d'Électricité in Lüttich. — Drehkrähne für Verladebetrieb. Allgemeines; Petroleumkrahn von de Mocomble: Tragkraft 2 t, Ausladung 5 m, Hubgeschwindigkeit 0,06 m/Sek.; Benzinkrahn von de Mocomble von 30 t Tragkraft bei 14 m Ausladung und 0,01 m/Sek Hubgeschwindigkeit. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1026.)

Weltausstellung in Paris 1900; elektrischer Drehkrahn. Tragkraft 1500 kg; Ausladung 5168 mm; Hubhöhe 4480 mm; Hubgeschwindigkeit 30 m/Min.; Drehgeschwindigkeit 120 m/Min., gemessen am Haken. Ein 15 pferdiger Motor bewegt mittels Schnecke und Schneckenrades die Seiltrommel und ein Spill zum Verholen der Schiffe und Heranziehen der Wagen. Für das Drehen

des Krahnes ist ein vierpferdiger Motor vorgesehen. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1901, S. 301, 302.)

Fahrbarer Drehkrahn von 45 t Tragkraft. Der Krahn läuft auf 16 Stück 762 mm großen Doppelflanschrädern. 35 pferdige Zwillingsdampfmaschine; veränderliche Ausladung von 18,3 bis 23 m. Hubgeschwindigkeit bei einer Last von 45 t 3,96 m/Min. und bei 15 t 10,3 m/Min. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 43, S. 521.)

Moderne Hafen- und Werftkrähne schwerster Bauart; Vortrag von Mehlis. Scheerenkrähne; 150 t-Drehscheibenkrahn der Newport News Shipbuilding & Drydock Co.; elektrisch betriebener 100 t-Krahn für den Bremer Vulkan; Drehkrahn mit Laufkatze von 150 t Tragkraft für das Kaiserdock in Bremerhaven. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 69.)

80 t-Schiffskrahn der Santos-Hafen-Werke. Das Schiff hat 30 m Länge, 10,6 m Breite und 2,2 m Tiefe. Der Ausleger besteht aus zwei Rohren von 4 t Gewicht; Wasserbeschwerung 130 t. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 182.)

Mechanische Beförderung des Gepäckes auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay in Paris. Die Beförderung geschieht hauptsächlich durch endlose Tragbänder, die theils ansteigend, theils wagerecht geführt sind und das Gepäck auch vertheilen. Außerdem sind elektrische Aufzüge für das Gepäck der abfahrenden Reisenden vorgesehen. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 34; Rev. industr. 1901, S. 315, 316.)

Betriebseinrichtungen des Dortmunder Hafens. Druckwasser-Kohlenkipper für Wagen von 10 bis 15 t Ladefähigkeit; Erzladebrücke; Hafenkrahn mit Dampfbetrieb für Erzlager (Hubgeschwindigkeit 36 m/Min, Fahrgeschwindigkeit 36 m/Min., eine ganze Umdrehung des Krahnes erfordert 1/2 Minute); elektrischer Vollportalkrahn von 1800 kg Tragfähigkeit; Magazinkrahn für 1200 kg Tragkraft; Ladevorrichtung für Säcke. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 947.)

Neue Kohlenkipper usw. im Penarth-Dock. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 91, 92.)

Fortschritte auf dem Gebiete der Transportvorrichtungen unserer Eisenhüttenanlagen; Vortrag von Osann. Falbot's Selbstentlader (s. **1901**, S. 394); Seilschleppbahn als Gichtaufzug in Unterwellenborn; selbstthätige Beschickungs-Vorrichtung für Hochöfen; Entladevorrichtungen; Wagen zur Roheisen-Beförderung; Brown'scher Verladekrahn. — Mit Abb. (Verhandl. d. Ver. für Gewerbefl. 1901, S. 213.)

Amerikanische Eisenhütten und ihre Hülfsmittel. Erzentladung; Fördergefäße; Erzauslader; Brown'scher Auslader; Auslader im Hafen von Cleveland; Hulett-Auslader. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 953.)

Einrichtungen für die mechanische Handhabung von Erzen, Kohlen und Koke auf der Pariser Weltausstellung (s. **1901**, S. 525); von Frahm; Fortsetzung. Vorrichtungen zum Aufheben der Säcke; Verladevorrichtung zum Einladen von Koke in Eisenbahnwagen mittels Becherwerks; Fortschaffen der Koke auf Lagerstellen mittels Kabelbahnen; Bagger zum Füllen von Säcken mit Koke; Modell einer selbstthätigen Kohlen- und Kokefördereinrichtung für den Gasanstaltsbetrieb, ausgestellt von der Berlin-Anhaltischen-Maschinenbau-A.-G.; Kohlenlager und Entladevorrichtungen der städtischen Gasanstalten in Kopenhagen; Ladevorrichtung der dänischen Staatsbahnen in Masnesund. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 693, 709.)

Einrichtungen zur Beförderung und Lagerung von Kohlen, Koke und Reinigermasse für Gasanstalten (s. **1901**, Seite 525); von Buhle. Kokeförderung in Bielefeld; Hebevorrichtungen in Allenstein und Charlottenburg; Brouwer'sche Kokesschlepprinne; Seilbahn zur Kokeförderung in Kiel; Kohlenförderungsanlagen in Stockholm, Basel, Kassel, Bromberg und Zürich; Bradley's Becherwerk. — Mit Zeichn. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 504, 527, 544, 585, 613, 625.)

Eimerbagger mit Benzinmotor. Der fünfpferdige Motor treibt mittels Riemen und Räderübersetzung den oberen Turas mit 10 bis 12 Umdrehungen in der Minute an. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 328, 329.)

Trockenbagger von Ruston, Proctor & Co. in Paris 1900 (s. **1901**, S. 526). In einer Stunde können 50—80 Abgrabungen ausgeführt werden; Baggereimer mit 1 bis 1 3/4 cbm Inhalt. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 96.)

Die großen Bagger im Hafen von Newyork. Der Bagger „Thomas" ist 91,4 m lang und 16 m breit. Zwei Dampfkessel mit 12,6 at Dampfdruck und eine dreistufige Expansionsmaschine von (457 + 711 + 1114) × 760 mm Cylinderabmessungen. Fahrgeschwindigkeit acht Knoten. Zwölf Räume für Baggergut und zwar acht Stück von 6 m Länge und 5,5 m Breite und vier Stück von 6,9 m Länge, fassen 840 cbm. Die 1220 mm großen Bodenklappen werden durch Druckwassercylinder von 305 mm Durchmesser und 910 mm Hub bedient. Zwischen den Baggerguträumen liegt das 1370 mm große Saugrohr, welches durch ein Druckwasserspill mit Hülfe eines Flaschenzuges gehoben und gesenkt wird. Die 1,21 m große Kreiselpumpe wird von einer Tandemmaschine angetrieben. — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 340, 342.)

Dampf-Löffelbagger. Auf einem zweiachsigen Wagen befindet sich an einem Ausleger ein Löffelbagger, der bei 6 m Tiefe und 12 m Ausladung täglich 300 Wagen von je 4 cbm Inhalt füllt. — Mit Abb. (Engineer 1901, I, S. 153.)

Greifbagger der Beard Dredging Co. in Newyork. Die Schaufeln werden durch Druckluft geöffnet und geschlossen. An der Baggerkette hängt ein Rahmen, der den Cylinder, die Kreuzkopfführung und die Schubkurbelkette trägt. Luftdruck 7 at, Fassungsraum der Greifschaufel 2,25 cbm. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1077; Génie civil 1901, Bd. 39, S. 357.)

K. Eisenbahn-Maschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Personenwagen.

Eisenbahn-Wagenbau auf der Pariser Weltausstellung 1900 (s. **1901**, S. 526); Vortrag von Schumacher; Fortsetzung. Wagen von Belgien, Frankreich und Amerika. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II. S. 16, 38, 54.)

Eisenbahnwagen auf der Weltausstellung in Paris 1900; von E. Brückmann. Vorbericht über Wagen. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1117.)

Uebersicht der in Paris ausgestellten Personen- und Güterwagen für Bahnen mit Dampfbetrieb; von H. v. Littrow. Allgemeines; Personenwagen mit Hauptspur und schmaler Spur; Post-, Gepäck- und Heizwagen; vierachsige Güterwagen. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 141, 175, 195.)

Neue D-Zug-Wagen in Preußen. Seitengänge; verbreiterte Fenster und Thüröffnungen. (Uhland's Verkehrs.-Z. 1901, S. 152.)

Neue Personenwagen der sächsischen Staatsbahnen. Drehgestellwagen mit 1 Abtheil I., 3 Abtheilen II. und 5 Abtheilen III. Kl. nebst sechs Aborten. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 147.)

Die Wiener Verkehrsanlagen i. J. 1900. Stadtbahn (s. **1901**, S. 508). (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 483.)

Wiener Stadtbahn (s. **1901**, S. 508). Betriebsmittel. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer. 1901, II, S. 103.)

Pariser Stadtbahn (s. **1901**, S. 508). Motorwagen. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrs.-Z. 1901, S. 141.) — Die neuen Wagen haben Ein- und Ausgänge von 1,30 m Weite, die durch je zwei Schiebethüren geschlossen werden, so dass stets zwei Personen gleichzeitig ein- und austreten können. Der Zwischenraum zwischen den Sitzrahmen ist beim Ausgang 1,9 m, beim Eingang 1,4 m. Die Motorwagen sind 8,98 m, die Anhängewagen 8,93 m lang, so dass der Zug aus zwei Motor- und sechs Anhängewagen 71,54 m lang ist. — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 197.)

Pariser Stadtbahn und ihr Betrieb; Vortrag von E. A. Ziffer. Fahrbetriebsmittel. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 317.)

Bergbahnen der Schweiz (s. **1901**, S. 509); Personenwagen: Rigiwagen; vereinigtes Fahrzeug der Gornergratbahn; Wengernalpbahn; Wagenbremse für Drehgestellwagen. Dampflokomotiven: Lokomotiven der Vitznau-Rigi-Bahn, der Arth-Rigi-Bahn, der Rorschach-Heiden-Bahn und der Pilatusbahn. — Mit Zeichn. (Z. f. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 81.)

Neue Personen-, Speise- und Aussichtswagen. Es werden beschrieben die Tages- und Salonwagen der Cleveland, Cincinnati, Chicago & St. Louis r. und die Aussichts- und Durchgangswagen der Pacific r. — Mit Abb. (Eng. news 1901, I, S. 442, 443.)

Eisenbahn-Versuchswagen der Universität des Staates Illinois in Urbana und der Illinois Central r. Einrichtung. Der Wagen dient hauptsächlich zur Messung des Zugwiderstandes, aber auch zur Prüfung der Gleislage und der Bremsen und zu Leistungsversuchen an Pumpenanlagen für Wasserstationen. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1141; Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 75.)

Dampfheizung der Eisenbahnwagen; von Spitzer (vergl. **1901**, S. 527). Feststellung der Mängel der heute üblichen Dampfheizungsarten; Schwierigkeit der Heizung der letzten Wagen im Zuge bei großer Kälte. Nach neueren Erfahrungen bildet die in den Heizkörpern eingeschlossene Luft ein erhebliches Hindernis. In Russland stellt man deshalb in die Mitte des Zuges einen besonderen Kesselwagen, und auf einzelnen Bahnen lässt man den Zug auf der Ausgangsstation durch eine zweite Lokomotive vom Hinterende aus heizen. Spitzer empfiehlt nun statt dessen, eine besondere Hülfsleitung unter den Wagen anzuordnen, sodass jeder Wagen zwei Dampfleitungsrohre erhält. In die Hauptleitung sind sämmtliche Heizkörper angeschlossen, während die Hülfsleitung am hinteren Ende des Zuges mit der Hauptleitung verbunden wird und so auch den letzten Wagen unmittelbar Dampf zuführt. Die Regelung soll nicht durch Abstellen der Dampfheizung durch die Reisenden, sondern durch Einströmen von mehr oder weniger frischer Luft in die Abtheile geschehen. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 182.)

Heizung der Eisenbahnwagen auf der Pariser Weltausstellung 1900 (s. **1901**, S. 527). — Mit Zeichn. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 427, 494.)

Schutz der Eisenbahnreisenden gegen Hitze und Staub. Es wird vorgeschlagen, durch die Heizrohre im Sommer gekühlte Luft oder abgekühltes Wasser zu leiten und zu dem Zweck im Packwagen eine Kältemaschine aufzustellen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 393, 394.)

Heizung der Straßen- und Lokalbahnen (s. **1901**, S. 527). — (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 347.)

Städtische Straßenbahn in Luzern. Die zweiachsigen Motorwagen mit 1,8 m Radstand haben 16 Sitzplätze und 13 Stehplätze; Kastenlänge 4060 mm; Wagenlänge 6860 mm; Leergewicht 7,2 t; die beiden vierpoligen Kraftmaschinen leisten je 20 PS; Zahnräderübersetzung 1:4,5; Seiten-Trolley bis zu 3,0 m Ausweichung des Trolleys von Wagenmitte; elektrische Heizung. — Mit Zeichn. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 400.)

Valtelina-Bahn. Beschreibung der Wagen (s. **1901**, S. 393 u. 533). — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 340, 342; Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 191.)

Sammlerwagen für den Lokalverkehr. Beschreibung der Versuchswagen der pfalzbairischen Bahnen (s. **1901**, S. 528). (Dingler's polyt. J. 1901, S. 433, 434; Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 135.)

Neue Druckluft-Wagen der Pariser Omnibus-Gesellschaft (vgl. **1901**, S. 393). Bauart von Mekarski und von Bonnefond. Ventilanordnung; Wärmekessel; Druckluftbremse; Wagenschuppen. — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 169.)

Elektro-pneumatische Steuerung von Westinghouse für elektrische Eisenbahnen. Ein aus mehreren Motorwagen bestehender Zug kann von einem Punkt aus gesteuert werden. Jeder Motorwagen hat einen Fahrschalter und an diesem ist zu seiner Bewegung anstatt des Handhebels die elektro-pneumatische Vorrichtung angebracht. Die verschiedenen Bewegungen des Fahrschalters werden durch Luftdruck bethätigt, wozu jeder Motorwagen einen Luftbehälter besitzt. Für das Anfahren dient ein kurzer Luftcylinder, dessen Kolben mittels zwei Sperrklinken ein Sperrrad dreht, um so den Fahrschalter nach und nach auf Fahrt zu bringen. Ein zweiter längerer Cylinder bringt den Fahrschalter plötzlich auf „Halt“. Die Ventile für diese Luftcylinder werden durch Elektromagnete bethätigt. Jeder Motorwagen hat mehrere Sammelzellen. — Mit Abb. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 442.)

Vermehrer und Regler der Reibung zwischen Treibrad und Fahrschiene für elektrisch betriebene Eisenbahnfahrzeuge. Die elektrische Lokomotive ist im Allgemeinen leichter als die Dampflokomotive. Für das Anfahren und Bremsen ist aber ein gewisses Reibungsgewicht erforderlich, um das Gleiten der Triebräder zu vermeiden. Es wird vorgeschlagen, die elektrische Kraft, welche die Vorschaltwiderstände nutzlos in Wärme umwandeln, nutzbringend zu verwenden. Dazu liegen zwischen den Rädern über den Schienen Elektromagnete, deren Magnetspulen als Vorschaltwiderstand dienen, sodass beim Anfahren durch das Aufpressen der Räder auf die Schienen eine Reibungsvermehrung eintritt. — Mit Zeichn. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 673.)

Schutzvorrichtungen an den Motorwagen der „Großen Berliner Straßenbahn“. Fangkorb, 2 Greifstangen und Gittervorsatz. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 155.)

Blanc's Schutzvorrichtungen an Straßenbahnwagen. Unter der Plattform vor den Rädern sitzt eine pflugartige Schutzvorrichtung, die für gewöhnlich gehoben ist, im Falle der Gefahr aber plötzlich herabgelassen wird. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 305.)

Güterwagen.

Neue Güterwagen. Die eisernen Güterwagen haben Bodenklappen, welche entweder ganz herunterschlagen und eine senkrechte Entleerung gestatten oder unter Oeffnung bis auf etwa 45^0 eine seitliche Entleerung ermöglichen. 2 Drehgestelle; 16^t Eigengewicht; 40^t Tragkraft. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 308. 309.)

Vergrößerung der Ladefähigkeit der Güterwagen auf den englischen Eisenbahnen. Das mittlere todte Gewicht eines englischen Massengüterzuges beträgt 39 % des ganzen Zuggewichtes. Durch Einführung größerer Güterwagen kann man zwar dieses Verhältnis verbessern, kleinere Wagen finden aber leichter lohnende Rückfracht. Für Drehgestellwagen sind die Drehscheiben zu klein. Es wird vorgeschlagen, vierräderige Wagen mit langen Kästen und kurzem Untergestelle nach Art der Straßenbahnwagen zu verwenden. Entladevorrichtungen. Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 804.)

Italienische Güterwagen mit hoher Tragfähigkeit und Kesselwagen. Offene vierachsige Güterwagen von 11,47^m Länge und 30^t Tragkraft. — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 351, 354.)

Güterwagen der Rhodesian r. (vgl. **1901**, S. 529). Vierachsige offene und bedeckte Drehgestellwagen. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 181, 182.)

50^t-Erzwagen der Chicago, Milwaukee & St. Paul r. Der vierachsige Güterwagen mit hölzernem Kasten hat schräge Bodenklappen. Eigengewicht 14,5^t. — Mit Zeichn. (Eng. news 1901, I, S. 456.)

Elektrische Wassersprengwagen und Kehrwagen für Straßenbahnen. Der Sprengwagen in Lyon besteht aus einem mit Elektromotor versehenen Untergestell und einem Behälter für 10000^l Wasser, was zur Besprengung von 4^{km} Bahn genügt. Der Kehrwagen in Paris hat 2 Fahrmotoren und einen dritten Motor für die Bürsten. Zwei sich drehende Besen aus Binsen sind ungefähr unter 45^0 geneigt, zwei weitere senkrechte Besen dienen zur Reinigung der Schienen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 354.)

Umsetzen von Eisenbahnwagen von deutscher Spur auf russische Spurweite und umgekehrt (s. **1901**, S. 528). (Uhland's Verkehrs-Z. 1901, S. 142.)

Allgemeine Wagenkonstruktionstheile.

Eisenbahnwagen-Kuppelung für die Umwandelung der europäischen Schraubenkuppelung in die amerikanische Mittelbuffer-Kuppelung (vgl. **1901**, S. 529). Grimme und Weddingen geben eine Bauart an, bei der eine aus dem Kopfstücke hervorstehende starke Zug- und Druckhülse zur Anbringung der amerikanischen Kuppelung so benutzt wird, dass sie seitlich herumgeschlagen werden kann und die Schraubenkuppelung freigiebt. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 75, 77.)

Beitrag zur Umwandelungsfrage der bisherigen Zweibufferwagen in Wagen mit selbstthätiger Mittelkuppelung. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 159, 160.)

Geoghegan's selbstthätige Kuppelung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 49.)

Wagendrehgestelle und Wagenräder. Bemerkungen über einzelne Drehgestelle und deren Radstand. — Mit Abb. (Eng. news 1901, I, S. 448, 449.)

Nothbremse für Straßenbahnen. Eine Schlittenbremse wird mittels Keilhebel an die Schienen gepresst. — Mit Zeichn. (Engineering 1901, II, S. 61.)

Vergleichende Versuche mit durchgehenden Bremsen auf der Strecke des Arlberges vom 26. bis zum 29. März 1901. Die Versuche wurden ausgedehnt auf die Schleiferbremse, die selbstthätige Saugbremse, die Westinghouse-Schnellbremse und die Westinghouse-Doppelbremse der Gotthardbahn. Die selbstthätige Saugbremse eignete sich für die Versuchsstrecke am besten, weil sie stoßfreies Fahren ermöglicht und geringste Aufmerksamkeit erfordert. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 149.)

Elektrische Steuerung für Luftdruckbremsen, nach Siemens & Halske und die damit auf der Militärbahn Berlin-Jüterbogk angestellten Bremsversuche (s. **1901**, S. 530). Entwickelung der Bremsfrage. Ein Zug mit mehr als 60 Achsen kann mit der gewöhnlichen Luftdruckbremse nicht ordnungsmäßig gebremst werden. Siemens & Halske verwenden elektrisch gesteuerte Ventile, die zwischen Hauptleitung und Bremscylinder eines jeden Wagens eingeschaltet sind. Diese Ventile werden von der Lokomotive aus bethätigt, während das Entbremsen wie bisher mit Druckluft vor sich gehen soll. Bremsversuche. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 25, 49, 106; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 171; Stahl u. Eisen 1901, S. 945; Rev. techn. 1901, S. 416.)

Luftdruck-Verminderungsventil der Compressed Air Comp. in Newyork, zu den Membranventilen gehörend. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 114.)

Luftdruckbremsen bei der Großen Leipziger Straßenbahn. Die von H. Böker & Co. gelieferten Luftdruckbremsen haben sich während der fünfjährigen Betriebszeit gut bewährt und eine besondere Schonung der Elektromotoren ergeben. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 631, 632.)

Bremsung und Heizung elektrischer Straßenbahnwagen nach Westinghouse. Die magnetoelektrische Bremse besitzt zwischen den Rädern über den Schienen liegende Elektromagnete, die bei Erregung die Schienen anziehen bezw. sich nach unten bewegen und hierbei durch eine Hebelübersetzung die Bremsklötze gegen die Räder pressen. Für die Heizung sind Drahtrollen unter den Sitzen angeordnet. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 381.)

Entwurf eines Achslagers mit Kugellagerung für Eisenbahnwagen; Vortrag von Striebek. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 6.)

Lokomotiven und Tender.

Gesichtspunkte für den Lokomotivbau. Marshall giebt eine Uebersicht über die Entwickelung des Lokomotivbaues in Amerika in den letzten zehn Jahren. Das Bestreben geht dahin, schwere Lokomotiven zu bauen. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 191, 192.)

Entwickelung des amerikanischen Lokomotivbaues. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 172.)

Wirkungsgrad der Lokomotiven; von Nadal. Allgemeine Formel des Wirkungsgrades; Einfluss der Kesselspannung; Lokomotiven mit Muschelschieber und einfacher Expansion; Lokomotiven mit vier Schiebern und einfacher Expansion; Einfluss der Geschwindigkeit; Verbund-Lokomotiven mit Schiebersteuerung; Einfluss der Kesselspannung, Geschwindigkeit und Füllung; Verbund-

Lokomotiven mit vier Schiebern. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 211.)

Zugkraftvergrößerer an Schnellzug-Lokomotiven. Die von Krauß mit der Vorspannachse (s. **1901**, S. 531) gegebene Lösung hat in Amerika eine Nachahmung gefunden. Bei einer $^2/_5$-Lokomotive der Newyork Central & Hudson River r. wird das Gewicht der hinteren Laufachse auf die davor liegende Triebachse theilweise übertragen. Dazu ist in den Federausgleichhebel eine Vorrichtung eingeschaltet, die mit Hülfe eines Luftcylinders die Belastung der Triebachse und Entlastung der hinteren Laufachse besorgt. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 598.)

Englische Lokomotiven auf der Pariser Ausstellung 1900 (s. **1901**, S. 395). — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 197.)

Russische Lokomotiven auf der Pariser Ausstellung 1900 (s. **1901**, S. 395). — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 145.)

Oesterreichische Lokomotiven auf der Ausstellung in Paris 1900 (s. **1901**, S. 395). — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 59.)

Viercylindrige Verbund-Lokomotive der franz. Nordbahn (s. **1901**, S. 531). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 169, 170.)

$^2/_4$-Personenzug-Lokomotive für die ägyptische Staatsbahn von Henschel & Sohn in Cassel. Cylinder 457 × 610 mm; Triebraddurchmesser 1905 mm; Dampfdruck 11,25 at; Heizfläche 11,5 + 89,2 = 100,7 qm; Rostfläche 1,95 qm; Betriebsgewicht 45 t; Wasservorrath 13,7 t; Kohlenvorrath 4 t. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1041.)

Schnellzug-Lokomotiven. Bericht der zweiten Sektion auf dem internat. Kongress in Paris 1900. (Bull. de la comm. internat. du congrès d. chem. de fer 1901, S. 469.)

Lokomotiven des Atlantic City Flyers (s. **1901**, S. 238). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 170.)

Verbund-Schnellzug-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen (s. **1901**, S. 532). Wechselventil; Feuerkiste; Achsbuchsen. — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 265.)

Schnellzug-Lokomotive mit Vorspannachse der Lokomotivfabrik von Krauß & Co. in München (s. **1901**, S. 531). — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 131, 132.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive mit vier Cylindern der Hannov. Maschinenbau-Ges. vorm. Egestorff (s. **1901**, S. 396). — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 345, 347.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive der Great Western r. Cylinder 457 × 660 mm; Triebraddurchmesser 2040 mm; Heizfläche 11,6 + 142,8 = 154,4 qm; Rostfläche 2 qm; Dampfdruck 12,6 at. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 115, 116.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive der South Eastern & Chatham r. (s. **1901**, S. 532). — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 71, 73.)

$^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive mit drei Cylindern der North Eastern r.; von Worsdell. Beide Niederdruckcylinder außen; in der Feuerkiste über dem Roste Quersieder. Fahrergebnisse; Einzelheiten. — Mit Zeichn. (Engineering 1901, II, S. 13, 16.)

Neue Sechskuppler-Schnellzug-Lokomotiven der North Eastern r. Cylinder 508 × 660 mm; Triebraddurchmesser 2038 mm; Heizfläche 12 + 152 = 164 qm; Rostfläche 2,13 qm; Reibungsgewicht 52 t; Dienstgewicht 67 t. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 82, 83.)

$^3/_5$-Schnellzug-Lokomotive der ungarischen Staatsbahnen (s. **1901**, S. 532). — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 144, 145.)

Neue Betriebsmittel der amerikanischen Eisenbahnen. $^4/_5$-Güterzug-Lokomotive; $^4/_5$-Vauclain-Verbund-Lokomotive; $^4/_6$-Güterzug-Lokomotive; $^2/_4$- und $^3/_5$-Schnellzug-Lokomotive. Die früher zusammengeschweißten Lokomotivrahmen werden jetzt vielfach aus Stahlformguss hergestellt, ebenso Achsbüchsen usw. Bedingungen für die einzelnen Baustoffe. Personenwagen; Güterwagen mit Drehgestellen aus gepressten Blechen (s. **1901**, S. 529); Kohlenwagen aus gepresstem Stahl; Erzwagen; Selbstentlader. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 673, 740, 981.)

$^4/_4$-Güterzug Lokomotive der Great Northern r. — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 252.)

$^4/_4$-Güterzng-Lokomotive der Caledonian r. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 275.)

$^4/_6$-Güterzug-Lokomotive mit breiter Feuerkiste für die Buffalo, Rochester und Pittsburgh r. Cylinder 508 × 660 mm. Triebraddurchmesser 1397 mm; Heizfläche 208 qm; Rostfläche 5,46 qm; Dampfdruck 14,8 at; Betriebsgewicht 78 t; Reibungsgewicht 63 t; Tendergewicht 49,9 t; Wasservorrath 20,8 cbm; Kohlenvorrath 12 t. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 170, 171.)

$^3/_3$-Tender-Lokomotive auf der Glasgower Ausstellung. Cylinder 406 × 610 mm; Dampfdruck 11,2 at; Heizfläche 6,5 + 72,8 = 79,3 qm; Rostfläche 1 qm; Wasservorrath 3,2 cbm; Dienstgewicht 38 t. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 198.)

$^2/_4$-Schmalspur-Tender-Lokomotive für die Delta-Bahn in Aegypten. Cylinder 241 × 355 mm; Triebraddurchmesser 762 mm; Heizfläche 2,7 + 20,8 = 23,5 qm; Rostfläche 0,46 qm; Wasservorrath 1135 l; Kohlenvorrath 0,56 cbm. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 321, 325, 328.)

$^3/_5$-Schnellzug-Tender-Lokomotive mit vier Cylindern der italien. Mittelmeerbahn (s. **1901**, S. 397). — Mit Zeich. (Rev. techn. 1901, S. 361.)

Vereinigte $^2/_2$-Reibungs- und Zahnrad-Lokomotive mit elektrischem Antriebe für die Strecke Fouvière-Lyon (s. **1901**, S. 534). — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 286, 388.)

Elektrische Zahnrad-Lokomotive der Eisenbahn Bex-Gryen-Villars (Schweiz). Zwei Motoren von 100 bis 120 PS. genügen für die Bergfahrt, um 15 t auf 1 : 5 mit 8 km ständl. Geschwindigkeit zu befördern. — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 252, 254.)

Elektrische Lokomotive der Orléansbahn (s. **1901**, S. 534). — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 290.)

Feuerkiste eines explodirten Lokomotivkessels der Lancashire & Yorkshire r. Die wesentliche Ursache war der mangelhafte Zustand der Stehbolzen an der linken Seitenwand. — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 154, 156.)

Lokomotivstehbolzen aus Manganbronze (s. **1901**, S. 534). Mangankupfer hat eine Zugfestigkeit von 3600 at bei 100° und 2700 at bei 400° Wärme. Die von Stone angegebene Bronze ist widerstandsfähiger als reines Kupfer und sehr dehnbar; ferner versieht Stone die Stehbolzen mit Längseinschnitten, um sie biegsamer zu machen. — Mit Zeichn. (Rev. techn. 1901, S. 375, 377, 418.)

Einrichtung zur Verminderung des Kohlenverbrauches der Lokomotiven. Anwärmen des Speisewassers durch Abdampf. — Mit Abb. (Eng. news 1901, I, S. 460.)

Reinigung des Speisewassers und Kesselsteinbildung; Bericht der zweiten Sektion auf dem internat. Kongress in Paris 1900. (Bull. de la comm. internat. du congrès d. chem. de fer 1901, S. 555.)

Prinz'scher Funkenfänger. Ein kegelförmiges Sieb wird entweder am oberen Rande des Schornsteines oder bei schwer arbeitenden Lokomotiven in der Rauchkammer befestigt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 476.)

Standfähigkeit der Lokomotivachsen; Bericht der zweiten Sektion auf dem internat. Kongress in Paris 1900. (Bull. de la comm. internat. du congrès d. chem. de fer 1901, S. 513.)

Gegengewichte an Lokomotiven. Berechnung von hin- und hergehenden Gewichten, die zum Ausgleich hin- und hergehender Massen dienen sollen. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 157.)

Neuer Kolbenschieber der englischen Nordostbahn. Die Kolbenringe bestehen aus einem schmalen federnden Ring, neben dem drei von einander getrennte Kreisabschnitte sich befinden. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 191.)

Fahrgeschwindigkeitsmesser der französ. Südbahn (s. **1901**, S. 535). — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 190, 191.)

Wandern der Schienen. Es ist beobachtet worden, dass Lokomotiven mit rechts voreilender Kurbel ein Wandern der linken Schiene, solche mit Voreilung links ein Wandern der rechten Schiene verursachen. Man hat die Winkelgeschwindigkeit der Triebräder und die Bahn eines Punktes der Lokomotive während einer Radumdrehung rechnerisch ermittelt und hieraus Unterschiede bei rechter und linker Voreilung gefunden. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 167, 168.)

Sonstige Einrichtungen des Eisenbahn-Maschinenwesens.

Heben von Lokomotiven in der Hauptwerkstätte Grunewald (s. **1901**, S. 535). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 292.)

Burton's Vorrichtung zum Befestigen von Heizröhren (s. **1901**, S. 535). — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 190.)

Werkzeugmaschinen zur Herstellung und Ausbesserung der Eisenbahn-Betriebsmittel auf der Pariser Weltausstellung 1900. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 109.)

Neue Lokomotiv-Ausbesserungswerkstätte in Oppum, eingerichtet für 45 Lokomotiven. Dreherei; Kesselschmiede; Schuppen für Zusammenbau; Schmiede; Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 154, 179.)

Neue Montirungswerkstätte für Lokomotiven zu Mährisch-Ostrau. — Mit Zeichn. (Uhland's Techn. Rundsch. 1901, S. 56.)

Neues Verfahren der Ueberwachung der Wagenausbesserungs-Werkstätten. Jedem Wagen wird in der Werkstätte ein Ueberwachungsschein mitgegeben, auf dem die einzelnen vorkommenden Arbeiten durch Buchstaben vorgemerkt sind. Von den einzelnen Rottenführern wird die ausgeführte Arbeit durch entsprechende Lochung gekennzeichnet, um so das Schreibwerk zu vermindern. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 186.)

Straßenbahn-Schneepflug von Direktor Welter in Hagen. Ein mit festen Achsen laufender Kasten ist besonders beschwert und trägt vorn einen Schneeschild. — Mit Zeichn. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 279, 280.)

L. Allgemeines Maschinenwesen,

bearbeitet von H. Heimann, Ingenieur und Patentanwalt in Berlin.

Dampfkessel.

Entwickelung des Dürr-Kessels. Angabe der Vorzüge, auf Grund derer eine größere Zahl von Schiffen mit dieser Kesselbauart ausgerüstet ist. Demgegenüber stehen hauptsächlich hinsichtlich der Bedienung und Reinigung Nachtheile, die eine weitere Vervollkommenung erstrebenswerth machen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1173.)

Entwickelung des Dürr-Kessels in der deutschen Marine; von Buchholz. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 80.)

Wasserröhrenkessel von Penman & Co. Einfachheit der Anordnung und großer Wasserraum sind hervorzuheben. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 27.)

Bedienung von Feuerungen und Schutz der Arbeiter. Von einer Anzahl mechanischer Beschickungsvorrichtungen werden die Vorzüge, und zwar hinsichtlich des Arbeiterschutzes, dargelegt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 549.)

Vorwärmer für Kesselspeisewasser von J. Barrett. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 243.)

Dampfkessel-Explosionen.

Zerstörung von Dampfkesseln; Auszug aus dem Jahresberichte des Oberschlesischen Dampfkesselvereins zu Kattowitz. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 593.)

Dampfkesselexplosion zu Leopoldshall. Als muthmaßliche Ursache wird Wassermangel angenommen. Der Kessel war ein Adamson'scher Zweiflammrohrkessel von 2100 ^{mm} Durchmesser und 9450 ^{mm} Länge, und war gebaut von A. Großpietsch in Stassfurt. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 574.)

Dampfkesselexplosion an Bord des Torpedobootzerstörers „Daring". Ein erst seit 4 Wochen im Betriebe befindlicher Thornycroft-Röhrenkessel war aufgerissen. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkan.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 470.)

Dampfmaschinen.

Beschreibung einzelner Maschinen. Vierfach-Verbundmaschine von H. Brulé & Co. Die Vierfachexpansion wird in zwei Cylindern hervorgebracht, indem die Cylinderräume auf den beiden Kolbenseiten eines jeden Cylinders entsprechend verschieden sind. Die vorgeführte Dampfmaschine leistet bei Cylinderdurchmessern von 240 und 400 ^{mm}, 400 Umdrehungen in der Minute und 11 ^{at} Dampfspannung etwa 50 PS. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 87.)

Schnellläufer-Vierfach-Verbunddampfmaschine von Simpson, Strickland & Co., ausgestellt in Glasgow. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 212.)

Kreisende Dampfmaschinen und Dampfturbinen; Vortrag von H. Richter. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1359.)

Dampfturbinen. Würdigung einer von Professor Thurston vor der American Society of Mechanical Engineers gehaltenen Vortrages, dem von Melville, dem

Chefingenieur der Marine der Verein. Staaten von Nordamerika, widersprochen worden ist. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 518.)

Steuerungen. Dampfmaschinensteuerung von A. Kienast. Leichter Gang und feine Regelbarkeit bei eigenartiger Bauart werden der neuen Steuerung nachgerühmt, die durch Dampfdruck gehobene und durch Federkraft freifallend geschlossene Kolbenventile zeigt. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis des Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 482.)

Einzelheiten. Berechnung der Dampfmaschinen; von E. Herrmann. Die Arbeit behandelt 1) die absolute Dampfarbeit in der Maschine ohne schädlichen Raum, 2) die indicirte Arbeit der Eincylindermaschine, 3) den Dampfverbrauch der Eincylindermaschine, 4) die Berechnung der Woolf'schen Maschine, 5) die Berechnung der Verbundmaschine. — Mit Diagr. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 517, 536.)

Betrieb von Großdampfanlagen; von O. Binder. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 499.)

Dampfmaschinenbrüche; Auszug aus dem Jahresberichte des Düsseldorfer Dampfkessel - Ueberwachungsvereines. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 591.)

Aufbau und planmäßige Herstellung der Drehstrom-Dynamomaschine; von O. Lasche. Entwickelung der Bedingungen für die Vielseitigkeit der Modelle von Dynamomaschinen. Anwendung des Straffbaus für die Gehäuse. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 973.)

Kinematische Untersuchung der Elasticität von Federn; von Prof. Ramisch. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 453.)

C. Schmidt's neue Verbindung von Kolbenstange und Kreuzkopf (D. R. P. 116301). — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 515.)

Fortschritte im Bau von Flachreglern; von Ferd. Strnad. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 981.)

Druckwasser-Spurzapfenentlastung. Die ursprünglich für schwere Schneckengetriebe bestimmte Anordnung ist allgemeinerer Benutzung fähig. Zweck der Bauart ist, Verluste an Druckflüssigkeit zu vermeiden. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 611.)

Reibungskuppelung von Philipp. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 357.)

Einstellbare Brandbremse von Siemens & Halske. Die Bremsklötze können sich auf der Bremsscheibe nicht festbremsen, es kann also die einmal eingestellte Bremse unbeaufsichtigt gelassen werden. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1078.)

Verwendung von Gusseisen zu Dampfüberhitzern; Sicherheitsvorrichtungen an Dampfüberhitzern. Schreiben des preuß. Ministeriums für Handel und Gewerbe; Bericht des Vereins deutscher Ingenieure zur Erwiderung. (Z. d. Ver. techn. Ing. 1901, S. 1044.)

Kautschuk im Maschinenbau und in der Elektrotechnik; Vortrag von Debes. Besprochen wird die Anwendung zum Dichten, für Ventilklappen, Umkleidungen, Kolbenringe, Isolatoren, Armaturtheile, Sammlerkästen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1070.)

Bremsversuche an einer von R. Wolf in Magdeburg-Buckau erbauten Heißdampf-Verbundlokomobile, angestellt von Prof. L. Lemicki sen. in Dresden. Der Wirkungsgrad der Maschine wurde auf 91,6 % festgestellt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1066.)

Neuere Geräthe zur Prüfung von Dampfkraftanlagen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1900, S. 1035.)

Andere Wärme-Kraftmaschinen.

Gas-, Erdöl- und Spiritus-Kraftmaschinen auf der Pariser Weltausstellung 1900; von Gérard Lavergne. Als wesentliche Merkmale werden hingestellt: 1) die Entwickelung der Maschinen durch die Bedürfnisse der Kraftwagen, 2) die Ausbildung des Diesel-Motors, 3) die Benutzung der Hochofengase (vgl. **1901**, S. 343). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Band 39, S. 258.)

Erdöl-Kraftmaschine „Paragon", erbaut von R. Rogers & Co. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 253.)

Benutzung der Hochofen-Abgase zum Betriebe von Explosions-Kraftmaschinen; von Hüttening. A. Dutreux. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 117.)

Fahrbare Erdöl-Kraftmaschinen der Dudbridge Iron Works. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 2.)

Betrachtungen über Gas und Erdöl-Kraftmaschinen der Weltausstellung von Paris 1900. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901. Bd. 316, S. 565.)

Untersuchungen an der Gaskraftmaschine. Mittheilungen aus dem Institut für technische Physik der Universität in Göttingen; von Eugen Meyer. Beobachtung des Heizwerth-Einflusses auf die Erscheinungen der Gaskraftmaschine bei Arbeit mit Leucht- und Kraftgas; Untersuchung der Verbrennungsrückstände auf unvollständige Verbrennung usw. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1297, 1341.)

Wasser-Kraftmaschinen.

Neuere Turbinenanlagen, ausgeführt von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyß & Co. in Zürich. Die Francis-Turbine erfüllt am besten die weitgehenden Anforderungen der Elektrotechnik an Wirkungsgrad, hohe Umlaufzahl und Regelbarkeit der Turbinen bei niedrigem und mittlerem Gefälle. Bei hohem Gefälle sind Löffelradturbinen vorzuziehen. Vorführung von Anlagen in Schaffhausen, Chèvres (Genf), Lyon, Niagara. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1189—1197, 1239—1246.)

Schaufelräder der Dampfschöpfanlagen an der neuen Maas-Mündung (s. oben). — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 43.)

Regelung außenschlächtiger Radialturbinen mit Sauggefälle; von Wilh. Müller. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, Bd. 316, S. 619.)

Turbinen und Peltonräder auf der Ausstellung zu Glasgow. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 243.)

Marchand'sche Doppelturbine zum Schiffsantriebe. Die Vervollkommenung der bekannten Benutzung von Turbinen als Treibvorrichtung für Schiffe geht hauptsächlich auf einen leichten und raschen Wechsel der Fahrtrichtung aus. In dieser Beziehung sind die Versuche günstig ausgefallen, dagegen war die Leitung nicht so gut wie bei den Zeuner'schen Ausführungen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, Bd. 316, S. 425.)

Turbinenanlage des Elektricitätswerks Hagneck. Das Turbinenhaus enthält 5 Turbinenkammern, von denen vorläufig 4 umgebaut sind. Die von Bell & Co. gebauten Turbinen bieten normal je 1300, maximal je 1500 PS. und bestehen an vier über einander angeordneten Sätzen, die von außen radial beaufschlagt werden, während der Ausfluss in axialer Richtung nach zwei über einander

liegenden Ausläufen stattfindet. Der Lagerung ist besondere Sorgfalt gewidmet. Die Regelung erfolgt hauptsächlich durch einen Druckwasserregler, theilweise aber auch von Hand im Bedarfsfalle. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1901, S. 938.)

300-pferdige Turbinen am Niagara; von R. Thomann. Zwei Turbinen für 78 m Gefälle, 3850 l/Sek. Wassermenge, 3000 PS. Leitung und 286 Uml./Min., erbaut von Riva, Monneret & Co. in Mailand unter Einhaltung einer Reihe erschwerender Bedingungen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1095.)

Vermischtes.

Erfahrungen mit Rollenlagern für schwere Belastungen. Versuche von Haniel & Lueg für die Bauausführung des Schiffshebewerks bei Henrichenburg. Den Lagern mit ebenen Laufflächen ist der Vorzug vor den Kugellagern zu geben. — (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1172.)

Metall-Stopfbüchsenpackung von S. A. Ward & Co. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 163.)

Schwere Drehbänke auf der Ausstellung zu Glasgow, ausgestellt von Alfred Herbert und von John Lang & Sons. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 6, 13.)

Holzbearbeitungsmaschinen von John M'Dowall & Sons auf der Ausstellung zu Glasgow. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 382.)

Mehrspindelige Werkzeugmaschine mit drehbarem Aufspanntheil von Bopp & Reuther. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1355.)

Neue Universal-Fräsmaschinen von G. Richards. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 221.)

Verfahren zur Bearbeitung von Maschinenkörpern von E. Capitaine & Co. Vervollkommenung des Capitaine'schen Verfahrens der Bearbeitung mit Hülfe ortsbeweglicher Werkzeugmaschinen. Eigenartiger Aufspannblock; neue Bearbeitungsschablonen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1202.)

Neuestes Modell der Universal-Fräsmaschine der Cincinnati Milling Machine Co. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1251.)

Verstellbare Fräsmaschine von E. Dubosc. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 261.)

Steuerung für Drucklufthämmer von Rizor. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 37.)

Werkzeugmaschinen zur Herstellung und Ausbesserung von Eisenbahnbetriebsmitteln auf der Pariser Weltausstellung 1900; Vortrag von Eisenbahn-Bauinspektor Unger. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 109.)

Schnelldrehstahl. Bericht des vom Berliner Bezirksvereine deutscher Ingenieure gebildeten Ausschusses zur Untersuchung der Mehrleistungen gegenüber den bisher allgemein benutzten Werkzeugstählen. — Mit Diagr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1377.)

M. Materialienlehre,

bearbeitet von Professor Rudeloff, stellvertretendem Direktor der Kgl. mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt zu Charlottenburg bei Berlin

Holz.

Unverbrennbares Holz (s. **1901**, S. 540). Tränkverfahren von Lebioda; dgl. von Hülsberg & Co.; Anstriche mit Pyrantol und Sponazol. (Thonind.-Z. 1901, S. 1506.)

Elektrische Holztränkung (s. **1901**, S. 540) in einem Bade mit 10 % Kolophonium und 0,75 % kohlensaurem Natron zwischen zwei Bleiplatten. (Berg- u. Hüttenm. Z. 1901, S. 340.)

Künstliche Steine.

Ausmauerung steinerner Winderhitzer. Wegen mangelhafter Feuerbeständigkeit, Druckfestigkeit und Raumbeständigkeit der sog. feuerfesten Ziegel sollten nur beste Chamottesteine verwendet werden. Ergebnisse und Druckversuche mit feuerfesten Steinen. (Stahl u. Eisen 1901, S. 785.)

Neuerungen in Dachziegeln. — Mit Abb. (Baumaterialienkunde 1901, S. 193, 217.)

Schwedische Ziegel. Mittheilung von Versuchsergebnissen aus der Materialien-Prüfungs-Anstalt zu Gothenburg. (Thonind.-Z. 1901, S. 1660.)

Einheitliche Prüfung von Beton (s. **1900**, S. 619). Besprechung der vom Deutschen Beton-Verein aufgestellten Prüfungsvorschriften. (Thonind.-Z. 1901, S. 1369, 1395.)

Herstellung von Betonmauerwerk durch Einbringen von Beton zwischen zwei dünne Mauern aus Ziegelsteinen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 369.)

Metalle.

Erzeugung von Stahlformguss nach dem Verfahren von Raapke in Güstrow mittels Klein-Bessemerei unter Zuführung von Sauerstoff zum Gebläsewinde. Die Vortheile des Verfahrens sollen sein: Verminderung der erforderlichen Betriebskraft, außerordentliche Dünnflüssigkeit des Bades, gute Entphosphorung und Erzielung dichten, gasfreien Stahles. (Bair. Ind.- u. Gewerbebl. 1901, S. 217.)

Dichten der Stahlblöcke (s. **1901**, S. 541) durch „Zieh-Pressen" nach Beutter. Als Vorzüge sind genannt: Verminderung des Abfalls in Folge Verhinderung der Lunkerbildung; Verhinderung der Porigkeit, der inneren Spannungen und der Rissbildungen im Innern; Verminderung des Saigerns und des Arbeitsaufwandes beim Walzen; Verbesserung des Gefüges und der Festigkeitseigenschaften. Nach Zerreißversuchen besitzen die Stäbe aus dem unteren Ende des gepressten Blockes größere Festigkeit und größere Dehnung, als die entsprechenden Stäbe aus einem ungepressten Blocke. Die Stäbe aus dem oberen Ende des letzteren wiesen Lunker auf und waren fehlerhaft, bei dem gepressten Blocke zeigten sie erheblich geringere Dehnung als die aus dem unteren Blocktheile. Versuche darüber, ob diese Unterschiede in demselben Blocke durch Auswalzen beseitigt werden können, fehlen. Der Werth des Verdichtungsverfahrens dürfte hiervon besonders abhängen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 857.)

Herstellung von Stutzen an Metallrohren nach Chillingworth (D. R. P. 120 314). Eine Kugel wird von innen nach aussen durch die Rohrwand getrieben. — Mit Abb. (Bair. Ind.- u. Gewerbebl. 1901, S. 259.)

Babbit-Metall. Einfluss des Umschmelzens auf Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften. (J. d. Franklin-Inst. 1901, II, S. 156.)

Festigkeitseigenschaften von Aluminium-Legirungen nach Versuchen von Tetmajer. (Stahl u. Eisen 1901, S. 811.)

Der Widerstand von Aluminiumdrähten gegen Witterungseinflüsse (s. **1901**, S. 407) ist geringer als der des Kupfers, wenn die Luft schwefelige Gase enthält. In reinerer Luft haben sich Aluminium, Kupfer, verzinntes Kupfer und galvanisirtes Eisen annähernd

gleich verhalten, Aluminium zeigte allerdings auch hier feine Oberflächenrisse. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 43.)

Prüfung von Gusseisen in Amerika. Herstellung der Probestäbe nach den Vorschriften der Amerik. Gießerei-Genossenschaft. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 76.)

Prüfung von Gusseisen auf Bearbeitbarkeit durch Bohrversuche nach dem Verfahren von Keep — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1010.)

Die Elasticitätsmodul des Eisens, wie sie durch Zug- und durch Biegeversuche bestimmt wurden, weichen nur wenig von einander ab. Einfluss des Walzens. (J. of the Iron u. Steel-Inst. 1901, S. 306.

Güteproben mit Eisenbahnschienen, Schwellen und Laschen nach den Vorschriften des Ver. deutscher Eisenb.-Verwaltungen. Besondere Bestimmungen über Aetzproben. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1901, S. 160.)

Einfluss von Silicium und Schwefel im Gusseisen. (Eng. news 1901, II, S. 29.)

Aluminium im Gusseisen (s. **1901**, S. 542). Der Gesammt-Kohlenstoffgehalt ist durch weniger als 2 % Aluminium nicht beeinflusst, bei größerem Zusatze scheint er abzunehmen. Die Graphitabscheidung wird bei schnellem Erkalten des Gusses durch wachsenden Aluminumgehalt von 0,23 bis 0,527 % schnell gesteigert, bleibt dann bis 1,78 % gleich und nimmt nun wieder ab. Beim langsamen Erkalten wechselt der Einfluss geringen Gehaltes an Aluminium mit der Gießwärme, bei 0,23 bis 1,78 % waren alle Güsse grau unter etwa 3 % Graphitgehalt, letzterer nahm dann mit wachsendem Aluminiumgehalte wieder ab; vollständige Ausscheidung des Kohlenstoffes zu Graphit fand nie statt. Die Druckfestigkeit war bei 0,25 % Aluminium am geringsten. (Oesterr. Z. f. Berg- und Hüttenw. 1901, S. 493.)

Einfluss von Titan auf Gusseisen und Stahl (s. **1901**, s. 542). (Engineering 1901, II, S. 43.)

Einfluss von Kupfer im Stahle (s. **1901**, S. 542). Gegenüberstellung der Ergebnisse verschiedener Untersuchungen. Nach Ruhfus geht aus ihnen hervor, dass steigender Kupfergehalt stets zu Rothbruch führt. Die Grenze ist verschieden und liegt um so höher, je reiner und garer das verarbeitete Roheisen ist; ferner liegt sie niedriger, wenn der Kupfergehalt aus dem Roheisen oder Schrott stammt, als wenn metallisches Kupfer unmittelbar zugesetzt ist. (Stahl u. Eisen 1901, S. 853.)

Durch Aufnahme von Wasserstoff spröde gewordenes Eisen (s. **1901**, S. 250) wird auch bei längerem Liegen an der Luft bei Zimmerwärme wieder zäher. Heyn fand, dass die bei der Abschreckprobe durch voraufgegangenes Erhitzen im Wasserstoff erzeugte Sprödigkeit bei Martinflusseisen mit 0,05 % Kohlenstoff schon nach 14 tägigem Liegen an der Luft soweit zurückgegangen war, dass sie bei der Hin- und Herbiegeprobe nicht mehr erkennbar war. Bei äußerst kohlenstoffarmem Draht von 3,7 mm Durchmesser war die Sprödigkeit durch Wasserstoffaufnahme nach 14 Tagen noch unverändert, nach 154 Tagen aber ebenfalls erheblich zurückgegangen. (Stahl u. Eisen 1901, S. 913.)

Festigkeitsprobirmaschine von Wicksteed in ihrer Ausführung für das James Watt-Laboratorium zu Glasgow, umfassend Vorrichtungen für Zug-, Verdrehungs-, Biege-, Druck- und einschnittige Sperrversuche. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 406.)

Metallurgie des Nickelstahles (vgl. **1901**, S. 152). Der gebräuchliche Nickelgehalt für schwere Schmiedestücke ist 3,25 % bei 0,25 bis 0,35 % Kohlenstoff. Schon weniger als 2 % Nickel lieferten gute Ergebnisse. Das Bruchaussehen wird durch Nickelzusatz verändert und lässt daher den Kohlenstoffgehalt ohne Erfahrung nicht beurtheilen. Möglichst weitgehendes Herabfrischen des Bades scheint empfehlenswerth, ebenso das Innehalten einer bestimmten Pause zwischen dem Zusatze von Ferromangan und Ferrosilicium. Hohe Zähigkeit erfordert geringen Gehalt an Mangan und Silicium. Das Saigern scheint durch Nickelzusatz hintangehalten zu werden. Mittheilung von Analysen. Zu schnelles Erhitzen des Blockes veranlasst Risse im Innern. Bei mangelhaftem Durchschmieden nimmt die Dehnbarkeit des Materials nach dem Innern des Stückes hin stark ab. Der Rekalescenzpunkt wird durch wachsenden Nickelgehalt mehr heruntergedrückt als durch wachsenden Kohlenstoffgehalt. Beim Ausglühen soll die Hitze etwas unter dem Rekalescenzpunkte bleiben. Beim Schmieden ist Nickelstahl gegen Ueberhitzen sehr empfindlich. — Mit Schaulinien. (Stahl u. Eisen 1901, S. 753.)

Nickelstahl und seine praktische Verwendung. (Eng. and mining j. 1901, II, S. 232; Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1901, S. 502.)

Einfluss des Erhitzens auf Tiegelstahl mit 1 % Kohlenstoff (s. **1901**, S. 543). Untersucht ist die Veränderung des Kleingefüges und der Festigkeitseigenschaften durch Erhitzen auf verschiedene Wärmegrade. Langes Erhitzen bei niederen Wärmegraden wirkt ebenso wie kurzes Erhitzen auf höhere Wärmegrade. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1901, S. 475.)

Magnetische Eigenschaften des Stahls (s. **1901**, S. 408), ihre Bestimmung und Veränderung durch Härten bei verschiedenen Wärmegraden und durch die chemische Zusammensetzung. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 513.)

Elektrochemie des Eisens. (Stahl u. Eisen 1901, S. 736.)

Versuche mit Tailor-White'schem Werkzeugstahl (s. **1901**, S. 408). (J. d. Franklin-Inst. 1901, II, S. 161.)

Verbindungs-Materialien.

Cementprüfung (s. **1901**, S. 543). Einfluss des Wasserzusatzes, des verwendeten Sandes und der Anfertigung der Proben. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 128.)

Prüfung von Cement. Unterscheidungsmerkmale für Treib- und Schwindrisse; Einfluss des Wasserzusatzes und der Wärme auf die Abbindezeit; Einfluss der Wärme, der Luftfeuchtigkeit, des Wasserzusatzes, der Art des Normalsandes und der Dauer des Durcharbeitens auf die Festigkeit des Mörtels. — Mit Schaulinien. (Bair. Ind.- u. Gewerbebl. 1901, S. 276.)

Schlackencement (s. **1901**, S. 252). Besprechung der Zulässigkeit der Bezeichnung „Portland-Cement" für Hochofenschlacke enthaltende Cemente. (Thonind.-Z. 1901, S. 1015.)

Die Zerstörung der Cemente im Meerwasser (s. **1901**, S. 252) wird nach Le Chatelier vorwiegend, wenn nicht ausschließlich, durch die Bildung von Calcium-Aluminiumsulfat verursacht. Der Gehalt des Cementes an chemisch wirksamer Thonerde soll nicht 4 % betragen; es ist vortheilhaft, ihn zum Theil durch Eisenoxyd zu ersetzen, auch wird seine gefährliche Wirkung durch Verringerung des Kalkgehaltes gemindert und anscheinend durch kieselsäurehaltige Puzzolane (vgl. **1901**, S. 410) beseitigt. Auch der Zusatz von Asche der Brennstoffe wirkt günstig. Die Verminderung des Kalkgehaltes ist beschränkt, weil hiermit zugleich die mechanische Widerstandsfähigkeit abnimmt. Besprechung der Versuche. (Thonind.-Z. 1901, S. 1281, 1332.)

Selbstaufzeichnender Abbindeprüfer für Cement. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 95.)

Hülfsmaterialien.

Wärmeausdehnung von Porzellan und Glas. (Z. f. Instrumentenkunde 1901, S. 273.)

Prüfung von Linoleum (s. **1901**, S. 411). (Baumaterialienkunde 1901, S. 104.)

Leder-Treibriemen. Die Fleischseite ist als Laufseite geeigneter als die Narbenseite, da sie größeren Reibungswiderstand bietet; dafür überträgt aber die Narbenseite wegen ihrer größeren Elasticität besser die größeren Zugspannungen auf der Außenseite. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfk.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 667.)

Campo-Board sind Platten von $1{,}22 \times 5{,}49$ m größter Kantenlänge und 6,4 bis 8,5 mm Dicke aus verleimten Holzleisten von 5×25 mm Querschnitt, die auf beiden Flächen mit Pappe belegt sind. Das Bindemittel ist hitze- und wasserbeständig; die Pappe ist hartgepresst und gegen Feuchtigkeit getränkt; das Ganze ist unter hohem Drucke zusammengepresst. Die Platten sollen zur Herstellung von Wänden, wasserdichten Decken, Thürfüllungen, Paneelen und Möbeln verwendet werden. (Deutsch. Bauz. 1901, S. 399.)

N. Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet vom Dipl.-Ingenieur Mügge in Hannover.

Berechnung eines halbringförmigen Balkonträgers; von A. Zschetsche. Diese häufig vorkommende Ausführungsform von Kragträgern wird für symmetrische Form und Belastung allgemein mit Berücksichtigung der Verdrehungs- und Biegungsspannungen durchgeführt und auf den Sonderfall des Halbkreisringes angewandt. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 512.)

Elementare Untersuchung über die Elasticität eines Balkens auf mehreren Stützen; von Prof. Ramisch. Ausgehend vom einseitig eingespannten Balken wird in einer gegen die bekannten Rechnungsarten keine Vorzüge aufweisenden Betrachtung die Bestimmung der statisch unbestimmten Größen durchgeführt. (Verhandl. d. V. z. Beförd. d. Gewerbfl. 1901, S. 183.)

Berechnung von rechtwinkeligen gebogenen Platten mittels der Elasticitätslehre; von M. A. Mesnager. (Ann. d. ponts et chauss. 1901, II, S. 161.)

Die Luftwiderstandsgesetze in neuester Zeit; von F. R. v. Loessl. Unter Berücksichtigung seiner früheren Veröffentlichungen über diesen Gegenstand widerlegt der Verfasser, gestützt auf das Ergebnis der bisher angestellten Forschungen, die Ausführungen, die Ing. Altmann in der 1900 wieder eingegangenen „Zeitschrift für Luftschiffahrt und Physik der Atmosphäre“ gemacht hat. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 697.)

Beitrag zu der Lehre von den Einflusslinien; von Prof. Ramisch. Auf kinematischer Betrachtung beruhende Ableitung bekannter Beziehungen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 459.)

Die Kreiskuppel; von M. Schurig. Einfache zeichnerische Bestimmung der Meridian- und Ringspannungen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 360.)

Druckkräfte bei Mauerwerk unter Ausschluss von Zugspannungen; von Professor Paul Neumann. Anknüpfend an die Veröffentlichung von Wilke (s. **1901**, S. 545) wird ein dort gemachter Fehler klargestellt und das angegebene Verfahren erweitert. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 370.)

Wagerechte Seitenkraft des Erddruckes (s. **1901**, S. 544). Erörterungen von Beyerhaus und Puller über diesen Gegenstand. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 451.)

Berechnung von Gitterbalkenträgern mit gekrümmten Gurtungen; von Müller-Breslau (s. **1900**, S. 624). Richtigstellung der Ergebnisse der Veröffentlichung von Cauer (Centralbl. d. Bauverw. 1900, S. 115), in der dem dort eingeschlagenen Rechnungsvorgange eine Ungenauigkeit von 4 % nachgewiesen wird. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 453.)

Ueber die wirthschaftlich vortheilhafteste Belastung der Heizfläche bei Lokomotiven, (s. **1901**, S. 115); von Wittfeld. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 466.)

Ueber Knickfestigkeit und Theorie der Säulen; von Fr. Rust. Bemerkenswerthe Betrachtung, die mit Hülfe scharfer, mathematisch richtiger Rechnung und Prüfung durch einfach anzustellende Versuche die Kraft P der Euler'schen Formel

$$P \leqq \left(\frac{\pi}{2\,l}\right)^2 \cdot J \cdot E.$$

als diejenige Kraft erklärt, die gerade hinreicht, die Biegung einer Säule zu beginnen. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 560, 579.)

Zur Theorie der Knickfestigkeit (vgl. **1901**, S. 546); von Alois Schneider. Längere eingehende Abhandlung, welche die vorhandenen Theorien und Versuche kritisch beleuchtet und mittels genauer Rechnungen die Knickbiegung usw. untersucht. Statt rechtwinkeliger Koordinaten, wie es bei der Ableitung der Euler'schen Formel üblich ist, wird die Abscisse längs des gebogenen Stabes gezählt und als Ordinate die Biegungsordinate gewählt. Es wird nachgewiesen, dass der Euler'sche Werth ausreichend genau den Beginn der Ausbiegung festlegt. Die Ergebnisse sind in in dieser Beziehung ähnlich denen von Rust. Die Tetmajer'schen Versuche werden unter Berücksichtigung der Veränderlichkeit des Druckmoduls, für die eine Näherungsannahme gemacht wird, mit den Ergebnissen der Euler'schen Formel in Uebereinstimmung gebracht. — Mit zeichner. Darstellungen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 633, 649.)

Kinematische Theorie des Fachwerkbogens mit eingespannten Kämpfern; von Prof. Ramisch. Bestimmung der statisch unbestimmten Größen dieser bekannten Traganordnung mittels keineswegs einfacherer kinematischer Lösung. — (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 595.)

Kinematische Untersuchung eines kreisförmigen Bogenträgers mit Kämpfergelenken, letztere verbunden durch eine Stange; von Prof. Ramisch. Eine andere Art der Bestimmung der statisch unbestimmten Größe dieser von anderen Fachmännern (Müller-Breslau) bereits behandelten Aufgabe. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 597.)

Kinematische Untersuchung der Elasticität von Federn; von Prof. Ramisch. Für eine zwischen zwei um einen Punkt drehbaren Backen befestigte dünne Federplatte wird der allgemeine Rechnungsgang durchgeführt. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 453.)

Grundlagen der Wärmemechanik nach Dühring, Groß und Mewes, Slaby und Casalonga; von Rudolf Mewes. Kritische geschichtliche Betrachtung. (Verhandl. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbefl. 1901, S. 211.)

Ermittelung der Abstände divergirender Kreisbögen von Eisenbahngleisen; von Franz Sommer. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 609.)

Bücherschau.

Innen-Dekoration. Illustrirte kunstgewerbliche Zeitschrift für den gesammten inneren Ausbau. 13. Jahrg., Januar - Heft. Herausgeber: Alexander Koch. H. van de Velde. Verlags-Anstalt Alexander Koch. Darmstadt 1902.

Mit dem 13. Jahrgange hat die durchaus dem Modernen huldigende „Innen-Dekoration" ein neues, etwas verkleinertes Format und in Henry van de Velde-Berlin einen Theilhaber an der Schriftleitung erhalten, die bisher allein in den Händen von Alexander Koch lag. Die Zeitschrift soll auch von jetzt ab außer in deutscher noch in französischer Sprache erscheinen, und für später ist sogar eine englische Ausgabe geplant. Das Alles zeugt von der Beliebtheit bei ihren Lesern und mithin davon, dass sie in der That diesen bietet, was sie brauchen.

Das Heft enthält einen Artikel über George de Feure in Paris mit einer Anzahl Abbildungen seiner Schöpfungen, von denen einige z. B. eine Eck-Etagère auch die Anerkennung der noch nicht auf das Allermodernste Eingeschworenen finden dürften, die aber allesammt die Leichtigkeit und feine Linienführung zeigen, die wir an französischen Werken zu finden gewohnt sind. Es folgen ein Entwurf zu einer Schlafzimmereinrichtung von Minck-Darmstadt, der auch noch einige Entwürfe zu Enterieurs am Schlusse des Heftes geliefert hat, dann von Möhring-Berlin Ansichten aus dem Restaurant Konss in Paris, Zimmereinrichtungen von Behrens-Darmstadt, Möbeln von van de Velde-Berlin, Ansichten des Heiz- und Beleuchtungswerkes in Dresden von Lossow & Viehweger, eine Villa nebst Ausbau von Hoffmann-Wien, als farbiges Doppelblatt ein Musikzimmer von Raillie Scott, Möbeln von Charles Plumet und F. Selmersheim-Paris und einige Zimmerentwürfe dieser Meister. Endlich in der Inseraten-Beilage erlässt der Verleger noch ein Preis-Ausschreiben zum 1. September ds. Js. zur Erlangung von Entwürfen für einfache und billige Wohnungs-Einrichtungen. Der Jahrespreis von 20 ℳ für zwölf so reichhaltige Hefte ist gering; es kann auch noch aus diesem Grunde Allen, die Sinn für neue, eigenartige Innen-Dekoration haben, wohl empfohlen werden, diese Zeitschrift zu halten.

Dr. G. Schönermark.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jausa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper, Lieferung 7—8. Kunstverlag B. Roči in Prag.

Die Farben dieser in Photochromotypie wiedergegebenen Aquarelle bringen zwar eine eigene, stellenweise etwas harte Wirkung hervor, aber jedes Bild ist doch von schöner und eigenartiger Stimmung in sich, die Karlsbrücke mit der Statuengruppe der heil. Luitgardis und dem malerischen Brückenthore in heiterstem Sonnenlichte, der Altstädter Ring mit dem Rathhause und der Teinkirche in goldiger Beleuchtung mit duftigen breiten Schatten, die Barbarakirche in düsterer, fast bleierner Färbung, die aber gewiss echt ist, usw. Den Bildern ist ein über das Geschichtliche und Künstlerische zurechtweisender Text beigegeben, der bei aller Knappheit hier ausreicht. Das Werk ist wohl geeignet, das Verständnis für die malerische Schönheit des alten Prag zu wecken und bei Manchem den Sinn für die Geschichte der altehrwürdigen Stadt zu fördern.

Dr. G. Schönermark.

Alt-Danzig. Charakteristische Giebelbauten und Portale in Danzig aus der Zeit vom 14. bis 18. Jahrhundert. 60 Blatt Lichtdrucke nebst einem Vorwort. Herausgegeben vom Westpreußischen Architekten- und Ingenieur-Verein zu Danzig. Nach Aufnahmen von R. Th. Kuhn. Verlag von R. Th. Kuhn's Erben. Danzig 1901.

Stellt sich wohl Niemand, der Danzigs alte Bauwerke auch nur von Hörensagen kennt, die Zahl merkwürdiger und bedeutender Stücke gering vor, so wird er doch erstaunt sein, aus vorliegendem Werke zu sehen, wie viel größer der Reichthum an solchen noch ist. Da den heutigen Anforderungen manche werthvolle Bauwerke, besonders die im Privatbesitze, ganz oder theilweise zum Opfer fallen, so kann man es dem Architekten- und Ingenieur-Verein in Danzig nur Dank wissen, wenn er „wenigstens das jetzt noch Erhaltene in Bild und Wort festzulegen" unternommen hat. Er hofft — und sicherlich ganz berechtigt —, manchen Bürger auf die Schönheit der alten Gebäude seiner Stadt aufmerksam zu machen und den Architekten und Kunstfreunden ein willkommenes Werk zum Studium Danziger Bauart bieten zu können.

Da erst mit dem Einzuge des Deutschen Ordens in Westpreußen 1228 eine beachtenswerthe Baukunst daselbst beginnt, so fehlen natürlich romanische Bauwerke. Dagegen entstanden alsbald nach der Besitzergreifung Danzigs 1308 sowohl Kriegs- als Kunstbauten, an denen sich die Eigenthümlichkeiten der Ordensbaukunst zeigen: „ansehnliche Abmessungen und gute Verhältnisse der Räume, im unteren Theile schlichtes Mauerwerk aus Backsteinen großen Formats, einfaches Fenstermaßwerk, reicher gegliederte Giebel und Gesimse mit Zinnenkränzen, wodurch die Bauwerke eine wahrhaft trutzige Erscheinung erlangen, endlich eine sorgfältige Technik in der Frühzeit". Unter den mittelalterlichen Profanbauten, von denen sich nicht eben viele erhalten haben, verdienen das Rathhaus und der Artushof (jetzt Börse und Festhalle) besondere Beachtung. 1454 nahm die Ordensherrschaft, unter der sich Danzig um den heutigen Hauptstadttheil, die Rechtstadt, erweitert hatte, ihr Ende. Danzig wurde ein Freistaat unter polnischer Oberhoheit. Grundbesitz und Handel hoben die Wohlhabenheit. Der Seeverkehr brachte es namentlich mit Amsterdam in Beziehung, was in den Bauwerken und besonders in der Ausstattung der Wohnhäuser des 16. und 17. Jahrhunderts künstlerisch Ausdruck gefunden hat. Es bildete sich ein besonderes Patrizierhaus heraus zumeist nur drei Fenster breit und verschiedene Geschosse hoch, mit schöner, reicher Giebel- und Portalgestaltung. Ganz eigenartig aber sind für Danzig die terrassenförmigen, erst durch eine Freitreppe von der Straße aus zugänglichen Ruheplätze, die sogen. Beischläge, vor den alten Häusern. In den Straßen, wo

sie sich erhalten konnten, glaubt man sich um einige Jahrhunderte zurückversetzt.

Wir hätten gewünscht, dass unter jeder der meist wohlgelungenen Aufnahmen einige erläuternde Bemerkungen über den Bau oder Bautheil bezüglich der Zeit, des Meisters usw. gedruckt wären. Bei Gebäuden, wie Langemarkt 3, wird es schwer zu glauben, dass sie nicht aus allerneuester Zeit sind.

Dr. G. Schönermark.

Katechismus der Ornamentik. Leitfaden über die Geschichte, Entwickelung und charakteristischen Formen der Verzierungsstile aller Zeiten von F. Kanitz. Sechste, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 137 in den Text gedrukten Abbildungen. Leipzig 1902. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. (Preis 2,50 *M.*)

Das Büchlein, dessen fünfte Auflage im Jahrgange 1897 dieser Zeitschrift, Seite 621 besprochen wurde, giebt in sechs Abschnitten das Wichtigste der elementaren, vorchristlichen, frühchristlichen, mohammedanischen, mittelalterlichen und modernen Ornamentik und im Anhang Erklärungen der im Katechismus vorkommenden kunsttechnischen Ausdrücke und ein Verzeichnis von Specialwerken zum Studium der Ornamentstile aller Zeiten. Die neue Ausgabe ist im letzten Abschnitte wesentlich verbessert und durch neue Abbildungen bereichert worden. Die Thatsache, dass das als Grundlage für das Studium der Ornamentik geeignete Buch bereits sechs Auflagen erlebt hat, dürfte zur Genüge zeigen, dass es einem wirklichen Bedürfnisse in weiteren Kreisen entspricht. C. Wolff.

Das Bauernhaus in Oesterreich-Ungarn und in seinen Grenzgebieten. Herausgegeben vom Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereine. Lieferung 1. Verlag des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in Wien und von Gerhard Kühtmann in Dresden. 1901.

Das Werk erscheint in vier Lieferungen von je 15 Tafeln und im Ganzen mit 50 Druckseiten Text, welche mit der letzten Lieferung ausgegeben werden, zum Gesammtpreise von 45 *M.* Der Subskriptionspreis für das vollständige Werk, welcher jedoch nur vor Erscheinen der dritten Lieferung gültig ist, beträgt 33 *M.*

Die vorliegende erste Lieferung enthält auf Blatt 1 Gehöfte aus Rossatz (Viertel ober dem Wienerwalde), den Typus des gemauerten Bauernhauses aus dem niederösterreichischen Flachlande, wie sich derselbe seit dem Aufhören des Holzbaues vom 16. Jahrhundert ab entwickelt hat, auf Blatt 2 Gehöfte aus Spitz und Weißenkirchen a. d. Donau, auf Blatt 3 ein Beispiel geschlossener Hofanlagen um 1750, das Schwarzmeyergut bei Siegharting im Thal, auf Blatt 4 das Greder-Haus in Kephen-Steegen, ein geschlossenes, im Holzbau errichtetes Gehöft, welches sich im sogenannten Vierkant in Ober-Oesterreich entwickelt hatte, auf Blatt 5 mit dem 1620—1624 erbauten Wirthshause in St. Agatha bei Goisern das Beispiel eines an verkehrsreicher Poststraße gelegenen Gasthofes aus der Zeit vor dem Eisenbahnwesen, auf Blatt 6 das Nieder-Traxl-Gut in Berg bei Söllheim (1687), eine Wohnstätte des Kleinbauern im salzburgischen Flachgaue, auf Blatt 7 das mehrere kleine Wohnungen mit getrennten Hauseingängen enthaltende Oberhaus in Seekirchen, auf Blatt 8 das Adamgut in Neuhofen, ein Beispiel der „Ruckhäuser“ im salzburgischen Flachgaue, bei denen der Rauch in den Dachraum abgeführt wird, um die Getreidegarben und Heuvorräthe zu durchdringen, auf Blatt 9 einen eigenartigen oberkärntnerischen Holzbau aus dem Jahre 1782, Keusche in Freistritz a. d. Drau, auf Blatt 10 als Typus des kärntnerischen „Fuierhauses“ das aus Holz errichtete Haus des Pichler in Putschal bei Döllach, einen Getreidekasten in Arriach und bäuerliche Nebengebäude aus dem oberen Möllthale (Sennhütte, Heuhütte, Hausmühle und Hilge), auf Blatt 11 mehrere Beispiele kärntnerischer Wohn- und Wirthschaftsgebäude, theils gemauert, theils aus Lärchenholz gezimmert, auf Blatt 12 als Typus des nordtirolischen Bauernhauses das Bauernhaus bei Kirchbichl mit Untergeschoss in geputzten Bruchsteinen und Obergeschoss in Blockbau, auf den beiden folgenden Blättern Bauernhäuser aus Böhmen, theils Blockbau, theils Mauerwerk, und auf dem letzten Blatte ein 1692 errichtetes Gehöfte in Heinzendorf im Goldoppathale als Beispiel eines Wohnhauses der ehemaligen reichen Flachsbauern in Oesterreich-Schlesien.

Die Veröffentlichung kann mit ihren ausgezeichneten, vorzüglich wiedergegebenen Aufnahmen derjenigen des Bauernhauses im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten — Jahrgang 1901 dieser Zeitschrift, Seite 159 und Jahrgang 1902, Seite 118 — würdig an die Seite gestellt werden. C. Wolff.

Alexander Bennstein. Die Reinigung der Schulzimmer. Dt. Wilmersdorf bei Berlin 1902. Im Selbstverlage des Verfassers. (Preis 60 *Pf.*)

Bennstein geht bei seiner Kritik der anzuwendenden Reinigungsverfahren wie bei seinen Vorschlägen von der Ansicht aus, dass die festsitzenden, umlegbaren Bänke das Ideal darstellen. Diese Anschauung wird nicht allgemein getheilt, es wird vielmehr von einsichtsvollen Behörden, z. B. in Hannover, gegenwärtig vielfach den leichteren, bequem verstellbaren Bänken der Vorzug ertheilt, welche gestatten, den Fußboden des Schulzimmers vor der Reinigung ganz oder zur Hälfte freizulegen.

Im Uebrigen kann man Bennstein's Darlegungen um so leichter zustimmen, als sie Neues nicht enthalten.

Die Wiedergabe der von Bennstein gegebenen Zusammenfassung seiner Erörterungen wird dieses zeigen:

„1) Die Beschaffenheit des Fußbodens ist von wesentlichem Einflusse auf die Reinhaltung der Schulzimmer. Je rauher und rissiger ein Fußboden ist, um so schwieriger ist und um so höhere Kosten erfordert die Reinhaltung. Am vortheilhaftesten erscheint der Linoleumbelag.

2) Am Fußboden befestigte Schulbänke erschweren die Reinigung desselben. Wirthschaftlich am günstigsten ist eine gründliche Reinigung bei umlegbar eingerichteten Bänken durchführbar.

3) Beim täglichen Reinigen verwendet man vortheilhaft feuchte Sägespäne, wenn die Gestalt und die Anordnung der Schulbänke dieses gestatten.

4) Für fugendichten und frei zugänglichen Fußboden ist feuchtes Aufwischen zu empfehlen.

5) Man erzielt dauernde Ersparnis an Reinigungskosten, wenn von vornherein bei der Einrichtung die nöthigen Mittel für guten Fußboden und zweckmäßige Bänke aufgewendet werden.

6) Vorhandener schlechter Fußboden muss geflickt, durch Ausspänen und Verkitten fugendicht gemacht und geölt werden. Eine diesbezügliche Beschau muss alljährlich einmal stattfinden.“ H. Chr. Nußbaum.

Ernst Schmatolla. Die Gaserzeuger und Gasfeuerungen. Mit 66 Abbildungen. Hannover 1901. Verlag von Gebrüder Jänecke. (Preis 3 *M.*)

Das klar und allgemeinverständlich geschriebene Buch will in erster Linie dem Studirenden, dem Anfänger und dem Praktiker dienen, es eignet sich aber auch vortrefflich zum Studium für diejenigen Techniker, welche nur eine allgemeine Kenntnis der Gaserzeuger und Gasfeuerungen zu erhalten wünschen. Denn es giebt in knapper Form alles Wesentliche aus diesem in seiner Bedeutung ständig wachsenden Gebiete und die zum Theil schematisch gehaltenen Abbildungen erleichtern das Verständnis der Anlagen ungemein. Sämmtliche gewählten Anwendungsbeispiele sind dagegen der Praxis entnommen, alles Ueberflüssige und Gekünstelte ist vermieden.

Die großen Vorzüge der Generatorfeuerung dürften derselben eine ständig sich erweiternde Einführung sichern und mit der Zeit ganz wesentlich zur Minderung der Rauch- und Rußplage beitragen. Die wirthschaftlichen Vorzüge dieser Feuerung fasst Schmatolla wie folgt zusammen:

1) Es lässt sich mittels Generatorfeuerungen durch Einreguliren der zur Verbrennungsstelle geleiteten Gas- und Luftmenge eine vollkommene und gleichbleibende Verbrennung erzielen;

2) man kann mittels der Gasfeuerungen nach Belieben mit oxydirender oder reduzirender Flamme arbeiten, was z. B. für viele chemische und metallurgische Zwecke von Bedeutung ist;

3) man kann mittels der Gasfeuerungen den Verbrennungsvorgang auf einen engbegrenzten Raum konzentriren, wodurch der angestrebte Effekt häufig weit schneller und besser erzielt wird als mittels langandauernder direkter Befeuerung;

4) die Anwendung der Gasfeuerung giebt in jedem Falle die Möglichkeit, die Abhitze durch Vorwärmen der Sekundärluft oder des Gases auf das Vollkommenste auszunutzen, was bei direkter Feuerung nur selten und unvollkommen möglich ist;

5) bei Anwendung von Gasfeuerungen ist die Berührung des zu brennenden oder des mittels Feuers zu bearbeitenden Erzeugnisses durch den festen Brennstoff oder die Asche ganz ausgeschlossen, ein Vorzug, der namentlich die Einführung der Gasfeuerung in der keramischen, der Kalk-, Chamotte- und Thonindustrie außerordentlich gefördert hat;

6) die Bedienung der Generatorfeuerungen ist leichter, einfacher, billiger, als die der direkten Feuerungen.

Das Buch behandelt folgende Gegenstände:

1) die chemischen Grundstoffe, welche bei den Gasfeuerungen besonders in Betracht kommen;
2) Vergleich der Generatorgasfeuerung mit der gewöhnlichen Rostfeuerung;
3) die verschiedenen Gaserzeuger und die sich in ihnen abspielenden Vorgänge;
4) das Mischgas oder Dowsongas;
5) das Wassergas;
6) die Anlage der Gasgeneratoren;
7) die Verbrennung des Generatorgases;
8) die Gasfeuerungen;
9) die Inbetriebsetzung und Bedienung der Gaserzeuger und Gasfeuerungen.

H. Chr. Nußbaum.

Die Maschinen-Elemente. Ein Hülfsbuch für technische Lehranstalten sowie zum Selbststudium geeignet; von M. Schneider, Ingenieur und Lehrer am Technikum Altenburg. Braunschweig 1901. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn.

Von dem in zwei Bänden erscheinenden Werke liegen die beiden ersten Lieferungen vor, in welchen die Schraubenverbindungen, Nieten und Keile behandelt werden. Dem Vorworte entsprechend sind neben vielen Zeichnungen die wichtigsten Ableitungen durchgeführt und entsprechende Beispiele durchgerechnet. Außer dem Whitworth'schen Schraubensystem wird das Sellers'sche und das deutsche Gewinde behandelt. Anstatt des Letzteren wäre wohl zweckmäßiger das internationale Gewinde-System S. J. aufzuführen gewesen, welches bereits in der 40. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure im Juni 1899 angenommen wurde. Auf Seite 9 muss es wohl anstatt „Normalpreise für Bleche" heißen „Abmessungen für Bleche, über welche hinaus Ueberpreise zu zahlen sind". Kesselböden werden durch hydraulische Pressen gebördelt oder umgezogen, aber nicht gebogen. Durch hydraulische Nietung wird gegenüber der Handnietung die Festigkeit der Nietnaht wesentlich erhöht, aber nicht die Festigkeit des Nietes, wie angeführt. Die Ableitungen der Formeln sind im Allgemeinen zweckentsprechend und verständlich, ob sie für das Selbststudium durchweg ausreichen, ist mindestens fraglich. Text- und Tafelfiguren sind klar und deutlich, die Ausstattung ist eine gute, wofür schon der Name des Verlegers bürgt.

Berndt.

Die Automobilen für schwere Lasten und ihre Bedeutung für militärische Verwendung; von Cav. Pietro Mirandoli. Uebersetzt aus dem Italienischen von Otfried Lagriz, Oberstleutnant z. D. Berlin 1901. Verlag von Ernst Siegfried Mittler & Sohn. 60 Seiten 8° mit 17 Figuren.

Automobilen zur Beförderung von Personen und Gütern finden auch für militärische Zwecke immer mehr und mehr Verwendung und ist daher die Uebersetzung der vom Oberstleutnant Mirandoli im Jahre 1898 und 1900 veröffentlichten diesbezüglichen Studien, welchen dienstliche Erfahrungen in der italienischen Armee zu Grunde liegen, zu begrüßen. In seinem ersten im Jahre 1898 erschienenen Aufsatz erklärt der Verfasser alle Automobilen noch für kriegsunbrauchbar. Er widerlegt auch die oftmals ausgesprochene Ansicht, dass eine nur aus Automobilen zusammengesetzte Kolonne kürzer sei als eine, die aus mit Pferden bespannten Karren gebildet ist. Denn es ist klar, dass Motorfahrzeuge, die in der Stunde 10 km, bei günstigen Wegen noch mehr zurücklegen, unter sich größeren Abstand halten müssen, wie mit Pferden bespannte Wagen im Schritt. Dagegen hält er Straßenlokomotiven, welche eine größere Anzahl von Karren ziehen, den Automobilen gegenüber für bedeutend überlegen und weist auf ihre Kriegstüchtigkeit in Südafrika hin.

In seinem zweiten Aufsatze vom Jahre 1900 lobt er gleichfalls die Vorzüge der Straßenlokomotive und hebt die inzwischen an Automobilen gemachten Verbesserungen hervor, zu welchem Zweck er die Hauptbauarten derselben an Hand von bildlichen Darstellungen beschreibt. Als Anhang findet man eine Zusammenstellung des dritten Liverpooler Fahrversuches mit Automobil-Lastwagen, welcher am 3. bis 7. Juni 1901 stattfand, und ferner auf den Gegenstand bezügliche Notizen aus dem italienischen Handbuche für den Genieoffizier im Kriege. Anregend

und vielseitig sind diese Aufsätze, sodass wir dieselben allen, welche sich mit der Frage der Lastbeförderung durch Automobilen beschäftigen, empfehlen können.

Berndt.

Die Wärmeausnutzung bei der Dampfmaschine; von W. Lynen, Professor an der Techn. Hochschule in Aachen. Berlin 1901. Verlag von Julius Springer. 59 Seiten, 8⁰ mit 24 Figuren.

Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, allen denjenigen, welche sich mit der mechanischen Wärmetheorie nicht genügend vertraut gemacht haben, ein anschauliches Bild über die Wärmevorgänge zu geben, und versucht zur Erleichterung des Verständnisses, die Wärme körperlich darzustellen, was ihm vollauf geglückt ist.

In anschaulicher Weise wird ferner der Dampfverbrauch der Maschine unter Aufführung aller darauf einwirkenden Einflüsse entwickelt. Ueber die Anwendung der Kondensation an kleinen und großen Maschinen finden wir geeignete Winke, und ob diese oder Auspuffmaschinen in dem einen oder andern Falle zweckmäßiger sind, wird an praktischen Beispielen erörtert.

Rückkühlanlagen, Mantelheizung und Heißdampf finden sachgemäße Behandlung. Ausgeführt wird unter Anderem, wie durch Einbau von Ueberhitzern eine Vergrößerung der Betriebskraft erzielt werden kann und welche Ersparnisse sich bei Verwendung von Heißdampf ergeben.

Das Buch ist anregend geschrieben, und da es zeitgemäße Fragen in leicht verständlicher Weise den heutigen Auffassungen entsprechend sachgemäß behandelt, so kann es bestens empfohlen werden.

Berndt.

Die Brennstoffe Deutschlands und der übrigen Länder der Erde und die Kohlennoth. Von Dr. Ferd. Fischer, Professor an der Universität Göttingen. Braunschweig 1901. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn.

Wenn die Dampfkraft die bewegende Kraft der Neuzeit ist, welche die wirthschaftliche Kulturentwickelung aller früheren Zeitalter in den Schatten gestellt hat, so haben wir diesen gewaltigen Fortschritt den schwarzen Diamanten, den seit unvordenklicher Zeit aufgehäuften Schätzen an latenter Sonnenergie, den Kohlen zu danken. Holz und Torf sind mehr oder weniger zu ihrer früheren Bestimmung als Wärmeerzeuger am heimischen Herde zurückgekehrt, aber die Mineralkohlen, insbesondere die Steinkohlen, bringen uns nicht nur Wärme, sondern auch die Kraft, welche alle die Wunder der neueren Technik in Bewegung setzt. Es ist daher ein dankenswerthes Unternehmen, über diesen neuerworbenen Reichthum der Menschheit klare Anschauungen zu verbreiten. Der Verfasser hat sich dieser Aufgabe nicht nur in seiner Eigenschaft als Technologe mit Rücksicht auf die richtige Ausnutzung der Brennstoffe, sondern auch mit volkswirthschaftlichem Verständnis im weiteren Verfolge seiner für höhere Verwaltungsbeamte an der Universität Göttingen gehaltenen Vorträge unterzogen. Er bringt uns zunächst eine auf gründlichem Quellenstudium beruhende Statistik der Kohlenförderung Deutschlands und der übrigen Länder der Erde, aus welcher wir u. a. mit Befriedigung ersehen, dass Deutschland das kohlenreichste Land der Welt ist, während für England schon in etwa 50 Jahren theilweise Erschöpfung der Kohlenlager droht. Er bespricht alsdann die seit 1900 freilich wohl so ziemlich beseitigte Kohlennoth, welche weniger auf Erschöpfung der Kohlenlager, als auf Manipulationen der Händler (Syndikate) zurückzuführen ist. Ueber die guten und schlimmen Seiten der Syndikate haben die Minister Brefeld und von Thielen in mehreren Reichstagssitzungen des Dezember 1900 sich eingehend ausgesprochen, und werden deren Reden im Wortlaut abgedruckt. Wir möchten schließlich den Wunsch aussprechen, dass der Verfasser in einer hoffentlich zu erwartenden zweiten Auflage seiner lesenswerthen Schrift noch eine andere Art der Kohlennoth in's Auge fasst, nämlich die Kohlennoth unserer Marine in fernen Meeren. Bekanntlich hat kein Geringerer als Seine Majestät der Kaiser schon vor Jahren auf einer allerdings nur in eingeweihten Kreisen verbreiteten Weltkarte die Kohlenstationen eingezeichnet, deren unsere Kriegsflotte zur Wahrung ihrer Unabhängigkeit von dem guten Willen anderer Seemächte dringend bedarf. Es kommt aber nicht allein auf geeignete Kohlenlagerungsplätze, sondern auch auf möglichst nahe Nachbarschaft geeigneter Kohlenförderungsplätze an, und für deren richtige Beurtheilung dürfte schon jetzt in der Fischer'schen Schrift eine werthvolle Grundlage gegeben sein, auf welche für unsere Kriegs- und Handelsschiffe noch bedeutsame Folgerungen aufgebaut werden können.

W. Schaefer.

Weisbach-Herrmann, Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. Die Maschinen zur Formveränderung. Lieferung 20, 21 und 22 (Schluss der 3. Abtheilung des III. Theiles). Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1901. (Preis 9,50 *M.*)

Diese von den Maschinen zur Formveränderung handelnde Abtheilung stellt, abgesehen von einigen die Stampf- und Hammerwerke betreffenden Paragraphen, eine vollständig neue Ergänzung des ursprünglichen Weisbach'schen Werkes vor, das aus der wichtigen Gruppe der Formveränderungsmaschinen nur die genannten beiden behandelt.

Nachdem in den vorausgegangenen Lieferungen die Maschinen zur Formgebung durch Verschieben von Massetheilchen (Hämmer, Walzwerke, Pressen u. s. w.) und die Maschinen zur Vereinigung von Stoffen durch Lagenveränderung (Maschinen der Spinnerei, Vorbereitungsmaschinen der Weberei, die entsprechenden Maschinen der Gewebezurichtung und die Mischmaschinen) behandelt waren, schließt sich in der vorliegenden Schlusslieferung die Besprechung der Maschinen zur Verbindung (Webstühle, Wirkstühle, Flechtmaschinen, Bobbinotmaschinen, Netzstrickmaschinen, Näh- und Stickmaschinen, Heftmaschinen, Kratzen, Setzmaschinen, Schuhpflockmaschinen) und der Maschinen zur Oberflächenbearbeitung an (Polirmaschinen, Kalander, Mangeln, Rauhmaschinen, Druckerpressen, Kattundruckmaschinen).

Die Behandlung des Stoffes ist eine sehr einheitliche, dabei knappe und gediegene. Eine solche einheitliche Behandlung der vielen, den verschiedensten Zwecken dienenden Arbeitsmaschinen erscheint in hohem Grade geeignet, über das weite Gebiet dieser gliederreichen Gruppe von Arbeitsmaschinen eine klare Uebersicht zu gewähren.

Ernst Müller.

Die Kubische Gleichung und ihre Auflösung für reelle imaginäre und komplexe Wurzeln. Ein Versuch von Thilo von Trotha. Berlin. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Der Verfasser liefert in diesem 61 Seiten umfassenden Schriftchen in dessen ersten Theil eine von der Cardanischen bezw. trigonometrischen Lösung abweichende Bestimmung der Wurzeln von kubischen Gleichungen, die durch ihre allgemeine Anwendbarkeit bemerkenswerth ist. Der zweite Theil enthält die Erläuterung des Verfahrens an Bei-

spielen, der dritte Tabellen für die in der Besprechung verwendeten Hülfsgrössen, welche eine Bestimmung der Wurzeln auf vier Decimalen ermöglichen. Bei Durchführung von Aufgaben, die auf Gleichungen dritten Grades führen, wird das Büchelchen mit Nutzen zu gebrauchen sein. Mügge.

Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Lehrbuch und Aufgabensammlung, verfasst von Dr. Arwed Fuhrmann. Mit 28 Holzschnitten. Theil I der Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. Zweite Auflage. Berlin. Verlag von Ernst & Sohn.

Für Denjenigen, der das Studium der Differentialrechnung in fruchtbringender Weise betreiben und erweitern will, bietet diese in zweiter Auflage erscheinende Aufgabensammlung einen reichen Uebungs- und Anregungsstoff, der gegen sein erstes Erscheinen eine Erweiterung um mehr als die Hälfte seines Umfanges erfahren hat. Die Anzahl der Figuren ist im Vergleiche zu der Fülle des Materials vom Verfasser absichtlich beschränkt, um den Leser zu graphischen Darstellungen zu nöthigen.

Es ist das eine Auffassung, die vielleicht von Seiten der technischen Leser, für die eine einzige Zeichnung oft mehr und vor allen Dingen rascher erklärt als viele Druckzeilen, nicht gebilligt wird, im Uebrigen aber den Werth des Inhaltes des Buches nicht beeinträchtigt. Mügge.

Eingriffsverhältnisse der Schneckengetriebe mit Evolventen- und Cykloidenverzahnung und ihr Einfluss auf die Lebensdauer der Triebwerke. Ein Abriss der graphischen Untersuchung von Schneckenräderwerken für die Praxis und den Unterricht an technischen Lehranstalten von Ad. Ernst. Mit 77 Konstruktionsfiguren. Berlin. Verlag von Julius Springer.

Das vorliegende 92 Seiten umfassende Buch ist ein erweiterter Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1900 und beseitigt in der vorhandenen Litteratur der Lehrbücher über Maschinenelemente, welche über die eigenartigen Eingriffsverhältnisse des Schneckengetriebes, das durch seine Anwendung bei unmittelbar durch elektrische Motoren betriebenen Maschinen wie Aufzügen, Bahnen usw. eine hohe praktische Bedeutung erlangt hat, nur sehr unzureichende Aufklärung gab. Die klaren und leicht verständlichen Ableitungen des Textes sind durch vortreffliche zeichnerische Darstellungen ergänzt und machen das Werk zu einem besonders brauchbaren Hülfsmittel für den Unterricht wie für das Konstruktionsbureau. Mügge.

Die Eisenkonstruktionen des Hochbaues umfassend: Die Berechnung mit Anordnung der Konstruktionselemente, der Verbindungen und Stöße der Walzeisen, der Träger und der Lager, der Decken, Säulen, Wände, Balkone und Erker, der Treppen, Dächer und Oberlichter. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von R. Schöler. Mit 820 Textabbildungen, darunter 9 Tafeln und 18 Tabellen. Leipzig. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. (Preis 5 Mk.)

Die von dem Verfasser an der Baugewerkschule zu Buxtehude gehaltenen Vorträge haben die Grundlage zu diesem Buche gegeben, das dementsprechend dem Verständnis des selbst nur wenig in der Statik geschulten Technikers angepasst ist. Es bildet einen Theil des in demselben Verlage erscheinenden Handbuches des Bautechnikers. Die erforderlichen theoretischen Ableitungen sind elementar gehalten und stets durch rechnerische Beispiele erläutert. Der im Titel angegebene Inhalt ist auf 12 Kapitel vertheilt; den Schluss bilden die Bedingungen für die Lieferung von Eisenkonstruktionen, ein durchgeführtes Beispiel einer Gewichtsberechnung und Tabellen der Schrauben- und Normalprofile. Eine große Zahl deutlicher und sachgemäßer Zeichnungen unterstützt und erläutert den technischen Inhalt. Besonders eingehend sind die Decken, ein allerdings infolge stetiger Neuerscheinungen schnell seine Vollständigkeit verlierendes Kapitel, und die Treppenanlagen behandelt.

Für letztere werden, wenn auch theilweise nur angenäherte, statische Ableitungen gegeben, deren Anwendung den weniger geschulten Techniker vor der Ausführung so häufig anzutreffender unsolider Konstruktionen bewahrt. Das Buch wird gewiss in technischen Kreisen viele Freunde und eine gute Aufnahme finden, zumal der Anschaffungspreis ein billiger ist. Mügge.

„Armirter Beton" und Armirte Betonbauten. System Hennebique. Von M. Finkenstein, diplomirter Ingenieur der „École Nationale des Ponts et Chaussées de Paris". Ingenieur der Firma Hennebique. K. K. Universitäts-Buchhandlung H. Pardini, Czernowitz-Bukowina. (Preis 2,0 *M.*)

Das Heft bringt die Beschreibung und bildliche Darstellung einer großen Zahl ausgeführter Beton-Eisen-Bauwerke aus den Gebieten des Hochbaues, des Wasserbaues, des Behälterbaues, des Brückenbaues, des Eisenbahnbaues, der militärischen Baukunst und liefert so den Beweis, dass die besprochene Bauweise bereits tief in alle Gebiete der Baukunst eingedrungen ist, wenn auch in diese Beschreibung nur nach Hennebique'schem Muster ausgeführte Bauwerke aufgenommen sind.

Etwas stiefmütterlich sind die theoretisch-statischen Verhältnisse behandelt, die sich übrigens vielfach in neueren Veröffentlichungen nicht ganz auf der Höhe befinden, so in der Berechnung der Hennebique-Decken der beiden Kunstpaläste der Weltausstellung in Paris 1900.

Wenn das Heft aber auch in dieser Beziehung nicht vollständigen Aufschluss liefert, so ist es doch gerade für den ausführenden Bautechniker von Bedeutung durch die große Zahl von eingehend, auch bildlich, dargestellten Bauwerken Hennebique'scher Bauart, die bekanntlich nur das Rundeisen als wesentliches Bauglied, daneben zum binden das dünne Bandeisen und den Draht verwendet. Barkhausen.

Encyclopédie des Travaux Publics, fondée par M. C. Lechalas, inspecteur général des Ponts et Chaussées. — Procédés généraux de construction. Travaux d'Art par A. de Préaudeau, Professeur à l'École Nationale des Ponts et Chaussées. Avec la collaboration de E. Pontzen, Ingénieur Civil. Tome I: Eléments des ouvrages. Paris, Ch. Béranger.

Das Buch behandelt die Vorgänge, Vorrichtungen und Maschinen der Bauausführung, dabei auch die Baustofflehre und einen großen Theil der Bauverbände sehr eingehend in den Abschnitten:

1) Allgemeines, 2) Beschaffenheit und Verwendung der Baustoffe, 3) Vorbereitende Arbeiten, Erdarbeiten, Baggern, Pfähle, Baugruben, Wasserhaltung usw., 4) Hülfsarbeiten, Lehrgerüste, Gerüste, Werkbrücken.

Die Darstellung ist die bekannte sorgfältige der besseren französischen Werke und mit scharfer Abgrenzung auf die Vorgänge der Bauausführung beschränkt, indem sie sehr reiche Erfahrungen und Erörterungen über alle Theile der vorstehend genannten Zweige des Bauwesens, auch über Durchschnittspreise bringt, die Maßfestlegung von Bautheilen durch statische Erwägung aber grundsätzlich ausschließt. Da viele Verbindungen und Anordnungen eingehend behandelt werden, die die statischen Betrachtungen nicht entbehren können, so wäre es wohl zweckmäßig gewesen, auch diese Seite der Baukunst gleich mit zu behandeln. Diese Lücke wird zum Theil ausgefüllt dadurch, dass allgemeine, nicht zu formelmäßiger Festlegung der Verhältnisse führende Betrachtungen über äußere und innere Kräfte eingeführt sind, namentlich aber durch zahlreiche Quellenangaben über französische Veröffentlichungen theoretischen Inhaltes. Im Ganzen hält sich das Buch also auf dem Stande des mehr beschreibenden Unterrichtes in der Baustoff- und Bauverband-Lehre, wie er heute auch an manchen deutschen technischen Hochschulen üblich ist, aber mehr und mehr zu Gunsten einer innigen Verbindung dieser Zweige mit der statischen Durchdringung der Bauwerke, stellenweise auch mit der Bautechnologie, verlassen wird. Für Frankreich deutet die Darstellungsweise eines Lehrers der höchsten technischen Lehranstalt darauf hin, dass man sich dort noch auf dem Wege der Absonderung der Baustatik als Sonderzweig bewegt. Wir müssen hierin einen Mangel des Lehrbuches erkennen, denn die Maßnahmen des Bautechnikers können nur dann gesunde sein, wenn sie gleichzeitig von der Durchdringung der Eigenschaften des Baustoffes, von der Fähigkeit, zweckentsprechend anzuordnen, und von der Beachtung der statischen Anforderungen geleitet werden; die Zersplitterung der Anschauung nach diesen Richtungen wird im Allgemeinen zur Einseitigkeit nach der einen oder andern Richtung führen.

Sehen wir aber von diesem aus allgemeinen Gesichtspunkten erwachsenden Bedenken ab, uns auf den Standpunkt stellend, von dem das Werk bei seiner Entstehung angesehen wurde, so gebührt ihm volle Anerkennung. In ihm ist eine große Zahl wichtiger, vernünftig begründeter Fingerzeige für technische Maßnahmen zusammengetragen, die dem ausführenden Techniker, selbst dem erfahrenen, höchst werthvoll erscheinen müssen und sich als sehr nützlich erweisen werden.

Wir können das Werk in der so festgelegten Beziehung als ein höchst gediegenes bezeichnen und zu eingehender Kenntnisnahme empfehlen. Barkhausen.

Technologisches Wörterbuch. Deutsch-englisch-französisch. Gewerbe und Industrie, Civil- und Militär-Baukunst, Artillerie, Maschinenbau, Eisenbahnwesen, Straßen-, Brücken- und Wasser-Bau, Schiffbau und Schifffahrt, Berg- und Hütten-Wesen, Mathematik, Physik, Elektrotechnik, Chemie, Mineralogie u. A. m. umfassend. — Neu bearbeitet und herausgegeben von E. v. Hoyer, o. Professor der mechanischen Technologie und F. Kreuter, o. Professor der Ingenieurwissenschaften an der Kgl. Technischen Hochschule in München. Fünfte Auflage. Wiesbaden 1902, J. F. Bergmann; Paris, Ch. Béranger; London, Kegan Paul, French, Trübner & Co. (Preis 12 *M.*)

Bei der Anzeige des Erscheinens der fünften Auflage dieses Bandes können wir uns betreffs der Besprechung des Werkes kurz fassen, es hat sich im Laufe der beiden letzten Jahrzehnte Weltruf erworben, ist als klassisches Werk zu bezeichnen und steht heute wohl an der Spitze der internationalen technischen Wörterbücher, verdient also die eifrigste Unterstützung aller technischen Kreise.

In dieser Beziehung benutzen wir diese Gelegenheit, um auf die unendliche Schwierigkeit der Schöpfung und Fortführung eines solchen Werkes hinzuweisen. Studium der großen allgemeinen Wörterbücher hilft hier nichts, denn der Sinn der Wörter, der hier hervorgehoben werden muss, ist dort der Regel nach nicht betont, ja es kommen viele Ausdrücke vor, die in den allgemeinen Sprachschatz nicht übergegangen und daher oft selbst in grössere Wörterbücher gar nicht aufgenommen sind.

Für das vorliegende Werk musste also an die Sammlung der Wörter ganz neu herangetreten werden. Jeder, der sich die Entstehung eines Wörterbuches klar gemacht hat, weiss, wie schwierig in sachlicher Beziehung und wie ermüdend in persönlicher Hinsicht diese Aufgabe ist. Die fünf Auflagen haben nun das Werk zu einem hohen Grade der Vollendung geführt, doch aber wird es dem Benutzenden noch vereinzelt vorkommen, dass er den gewünschten Aufschluss darin nicht findet, einerseits wegen der großen Schwierigkeit der Erreichung von Vollständigkeit an sich, andererseits, weil fortwährend neue technische Bezeichnungen auftauchen. Daraus folgt ohne Weiteres der große Werth der thätigen Mitarbeit aller Betheiligten für solch ein Werk, die darin besteht, dass jedes nicht genügend vertretene Wort unter Bezeichnung der Stelle, wo es angetroffen ist, den Herausgebern oder dem Verlage auf einem Zettel mitgetheilt wird. Wenn sich viele Fachgenossen in dieser Weise betheiligen, so gelingt es in kurzer Zeit, das werthvolle Werk auf eine noch größere Höhe zu heben, als schon erreicht wurde.

Indem wir unsern Lesern dies Wörterbuch auf das allerwärmste empfehlen, bitten wir sie zugleich um ihre werkthätige Hülfe in der angegebenen Richtung.

Eine Bitte haben wir noch an die Herausgeber, nämlich die, das Plattdeutsche nicht als niederdeutschen „Dialekt“, sondern als „Sprachstamm“ zu bezeichnen, da es in der That kein „Dialekt“, d. h. eine besondere Abart oder Ausartung eines Sprachstammes, sondern ein selbständiger dem „Hochdeutschen“ nebengeordneter deutscher Sprachstamm ist. Barkhausen.

Hydrographischer Dienst in Oesterreich. Beiträge zur Hydrographie Oesterreichs. Herausgegeben vom K. K. hydrographischen Centralbureau. IV. Heft: Die Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiete. Wien 1900. In Kommission bei W. Braumüller.

Das vierte Heft (vergl. Jahrgang 1899, S. 360) giebt in 162 Seiten Text mit 43 Tabellen, 50 Figuren und 9 Tafeln eingehende Mittheilungen über die Vorgänge und die angestellten Untersuchungen bei der Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 im österreichischen Donaugebiet und zwar eine allgemeine Schilderung des Umfanges der Katastrophe, die Niederschlagsbeobachtungen, die Wasserstandsbeobachtungen, Mittheilungen über das Ausmaß der überschwemmten Gebiete, über die Wirkung des Absperrwerkes im Wiener Donaukanale, die hydrometrischen Erhebungen im Donaustrome bei Wien während des Hochwassers vom 14. bis 21. September und in der Zeit vom 30. Oktober bis 2. November 1899, über die Hochwasserabflussmenge bei Wien, die Beobachtung der Wassertemperaturen und über den Wasserstands- und Hochwasser-Nachrichtendienst im österreichischen Donaugebiete. C. Wolff.

Hydrographischer Dienst in Oesterreich. Jahrbuch des K. K. hydrographischen Centralbureaus. VI. Jahrgang, 1898, Wien 1900 und VII. Jahrgang 1899, Wien 1901. In Kommission bei W. Braumüller.

Die beiden umfangreichen Bände enthalten je einen Allgemeinen Theil mit Erörterungen über Niederschlagsbeobachtungen und Wasserstandsbeobachtungen, allgemeinen Uebersichten der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse und der Wasserstandsverhältnisse Oesterreichs und alphabetischen Verzeichnissen der Ombrometer- und der Pegelstationen und außerdem 14 für sich abgeschlossene Hefte, welche nach den 14 Hauptflussgebieten der österreichischen Reichshälfte gegliedert sind.

Die einzelnen Hefte, von denen jedes mit einer den Stand der Beobachtungsnetze darstellenden Einleitung beginnt und im Besonderen die Niederschlags- und Temperaturverhältnisse und die hydrologischen Verhältnisse behandelt, enthalten:

1) Das Donaugebiet (von den Quellen bis zur Mündung der March, einschließlich der innerhalb Niederösterreichs gelegenen Gebiete der Leitha und Raab),

2) das Marchgebiet mit dem Gebiete der Waag in Mähren,

3) das Murgebiet (bis zur ungarischen Grenze) mit dem Gebiete der Raab in Steiermark,

4) das Draugebiet (bis zur ungarischen Grenze),

5) das Savegebiet (bis zur ungarischen Grenze),

6) das Rheingebiet (von den Quellen bis zur Mündung in den Bodensee, einschließlich der Gebiete der österreichischen Zuflüsse des Bodensees),

7) das Etschgebiet mit dem (in Tirol gelegenen) Gebiete des Po und der venetianischen Küstenflüsse),

8) das Gebiet der Gewässer des Küstenlandes,

9) das Gebiet der Gewässer Dalmatiens,

10) das Elbegebiet mit dem Gebiete der Oder in Böhmen,

11) das Odergebiet in Mähren und Schlesien (von der Quelle bis zur preußischen Grenze),

12) das Weichselgebiet (bis Zawichost),

13) das Dniestr- und Dnieprgebiet (bis zur russischen Grenze),

14) das Sereth- und Pruthgebiet (bis zur russischen und rumänischen Grenze).

Neben der deutschen Ausgabe erscheinen solche in italienischer Sprache vom Heft 7 (Etsch), in böhmischer Sprache vom Heft 10 (Elbe) und in polnischer Sprache von den Heften 12, 13 und 14 (Weichsel, Dniestr, Dniepr, Sereth und Pruth). C. Wolff.

Das kleine Gipsbuch. Ein kurzer Ueberblick über die Herstellung und Verwendung von Gips, bearbeitet im Auftrage des Deutschen Gips-Vereins vom chemischen Laboratorium für Thonindustrie, Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer. Verlag der Thonindustrie-Zeitung. Berlin NW. 5. 1901. (Preis 0,50 ℳ.)

Das kleine Buch, in welchem darauf hingewiesen wird, dass die Verwendung des Gipses in Folge der Unkenntnis eines erheblichen Theils der Verbraucher eine viel geringere ist, als es dies Material verdient und welches dem viel verkannten Material zur Eroberung des ihm gebührenden Platzes in der Technik behülflich sein will, giebt im ersten Abschnitt Aufschluss über das Rohmaterial, die Begriffserklärung und chemische Zusammensetzung, das Brennen, Mahlen, Abbinden, Erhärten, die Festigkeit, Volumenbeständigkeit und Wetterbeständigkeit des Gipses und behandelt im zweiten Abschnitte die Verwendung des Gipses, bei welchem zwischen Stuckgips (schwach gebrannter Gips) und Estrichgips (scharf gebrannter Gips) unterschieden wird. Im Schlussworte wird noch einmal besonders betont, dass diese beiden Arten nicht etwa ineinander übergehen, sondern weit voneinander getrennt sind und völlig verschiedene Eigenschaften haben, und dass die unrichtige Anwendung derselben ein Vorurtheil gegen die Solidität des Gipses gezeitigt hat, das erst allmählich durch weiteres Bekanntwerden der Eigenschaften des Gipses und der daraus hergestellten Baumaterialien überwunden werden kann. C. Wolff.

Gesetze über das Urheberrecht in allen Ländern nebst den darauf bezüglichen internationalen Verträgen und den Bestimmungen über das Verlagsrecht. Zweite Auflage. Durchgesehen von Prof. Ernst Röthlisberger-Bern. Leipzig 1902. Verlag von G. Hedeler. (Preis 10 ℳ.)

Wir finden in dieser Zusammenstellung ungefähr 250 Verträge, Bestimmungen und Gesetze, welche das Urheberrecht betreffen; die einzelnen in Betracht kommenden Staaten sind nach dem Alphabet geordnet. Unter Deutschland sind abgedruckt: das Gesetz vom 19. Juni 1901, betreffend das Urheberrecht an Werken der Litteratur und der Tonkunst, das Gesetz vom 19. Juni 1901 über das Verlagsrecht, das Gesetz vom 9. Januar 1876, betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste, das Gesetz vom 10. Januar 1876, betreffend den Schutz der Photographien gegen unbefugte Nachbildung, § 8 des Gesetzes vom 27. Mai 1896 zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes, § 4 der Verordnung vom 9. November 1900, betreffend die Rechtsverhältnisse in den deutschen Schutzgebieten, die Bestimmungen des Reichskanzlers vom 13. September 1901 über die Führung der Eintragsrolle für Werke der Litteratur, der Tonkunst und der bildenden Künste, desgl. über die Zusammensetzung und den Geschäftsbetrieb der Sachverständigenkammern für Werke der Litteratur und der Tonkunst, desgl. vom 29. Februar 1876 über die Zusammensetzung und den Geschäftsbetrieb der künstlerischen, photographischen und gewerblichen Sachverständigen-Vereine, und die Bekanntmachung des Rathes der Stadt Leipzig vom 1. November 1901, betreffend Eintragsrolle. Die umfangreiche, bis auf die letzte Zeit ergänzte Sammlung ist durchgesehen von dem auf dem Gebiete des Urheberrechts bekannten Sekretär des internationalen Büreaus für geistiges Eigenthum und geeignet, dem Schriftsteller und Schriftleiter in zweifelhaften Fällen schnell und sicher Auskunft zu geben. C. Wolff.

525 Schornsteinköpfe, herausgegeben von Hugo Feldmann, Architekt und Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule Nienburg. Hannover, Helwing'sche Verlagsbuchhandlung. (Preis 4 ℳ.)

Möge das kleine Werk, welches auf 52 Tafeln die verschiedenartigsten Beispiele für die Ausbildung der in der Praxis oft recht stiefmütterlich behandelten Schornsteinköpfe enthält, den entwerfenden und ausführenden Technikern zur wirksamen Anregung dienen. Ein erklärender Text ist den Tafeln nicht beigegeben; sehr viele der abgebildeten Köpfe sind vom Verfasser selbst entworfen, die übrigen sind von bestehenden Bauwerken aufgenommen oder verschiedenen Werken entnommen. C. Wolff.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff,** Stadtbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 3. (Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften. Jahrespreis 20 Mark.

Villa Stephanus in Linden.

Erbaut vom Stadtbaumeister Köhler in Stettin.

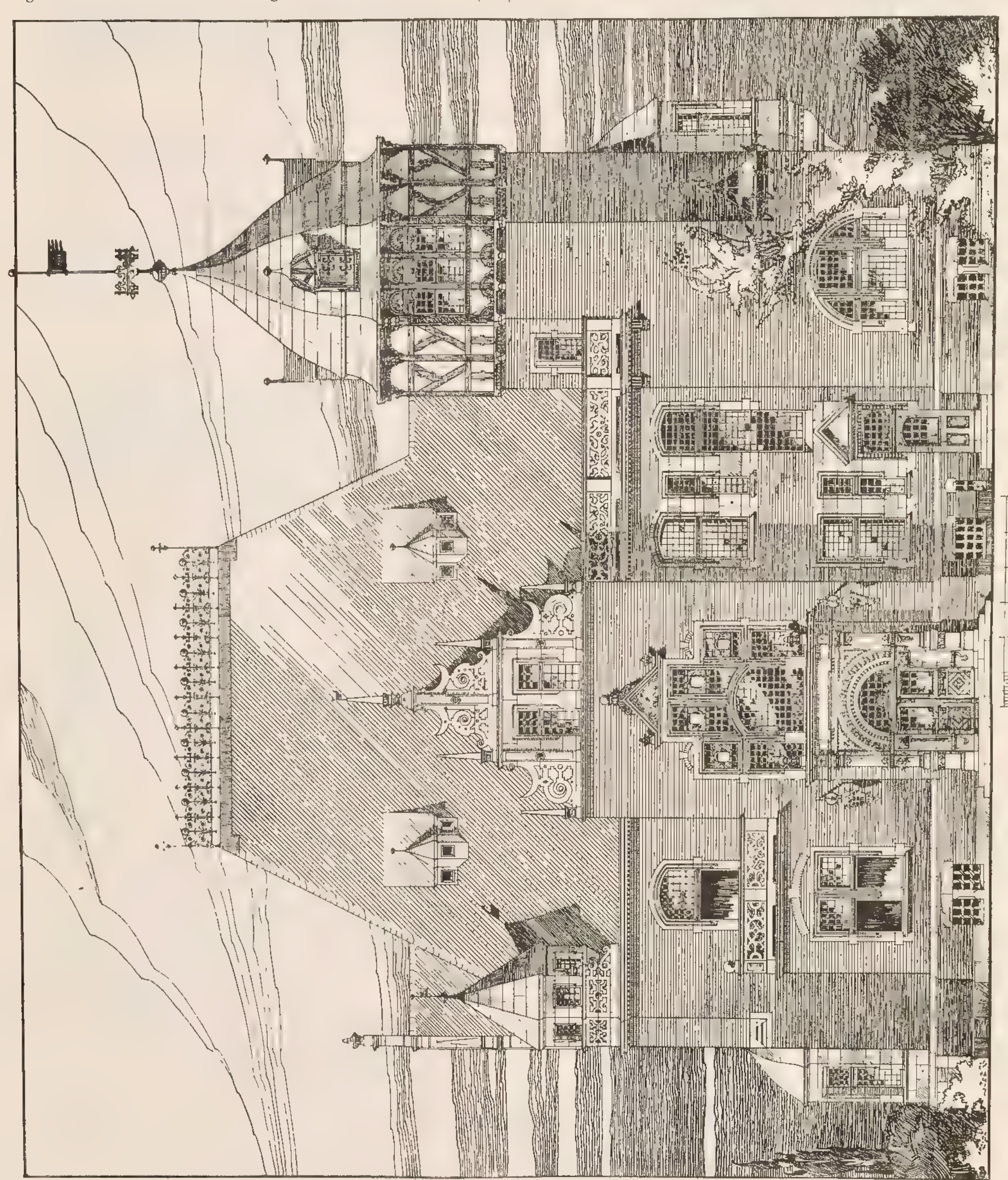
Die für den Fabrikanten Richard Stephanus in Linden im Jahre 1900/1901 erbaute Villa liegt an der nicht allzu breiten Gartenallee auf keineswegs günstigem Bauplatze. Sie wird an der Ost- und Westseite von hohen Giebelhäusern eingeengt, nur an der Südseite eröffnet sich der große, parkartige Garten des Besitzers. Es ergab sich daher, die Wohn- und Schlafräume möglichst nach der Gartenseite zu legen und die Treppenhäuser, Küchen und Nebenräume an der Straßenseite anzuordnen. Einem besonderen Wunsche des Bauherrn entsprechend, wurden die im Erdgeschosse belegenen Wohnräume um ein geräumiges Vorzimmer gruppirt, das bei Gesellschaften als Tanzraum benutzt werden soll. Das Billardzimmer, vom Esszimmer durch einen Vorhang getrennt, dient bei Festlichkeiten zur Vergrößerung des Esszimmers. Mit letzterem in unmittelbarer Verbindung sind Anrichtezimmer und Küche angeordnet. Unter dem Herrenzimmer befindet sich das Kneipzimmer. Eine Wendeltreppe vermittelt den Zugang. Im Obergeschosse liegen die Schlaf-, Kinder- und Fremdenzimmer, im Dachgeschosse Mädchen- und Dienerräume. Im Keller haben Waschküche, Plättstube und Vorrathsräume Platz gefunden.

Villa Stephanus in Linden.

Die Fronten des Gebäudes sind in klinkerfarbenen Verblendern unter Verwendung von Deistersandstein ausgeführt. Die Anordnung des breitbrüstigen Thurmes an der Westseite erfolgte, um eine im Abstande von etwa

12 m belegene rd. 22 m hohe, benachbarte Brandmauer möglichst zu verdecken. Die Dächer sind mit deutschem Schiefer bekleidet, die Thürme erhielten Kupferdeckung. Die eichenen Holzfachwerke sind in braunem Tone gebeizt. Die innere Ausstattung des Hauses ist vornehm, dabei jedoch einfach und ohne Prunk. Das Treppenhaus ist durch den Maler Knotnerus-Meyer mit großen Wandgemälden geschmückt, das Urtheil des Paris und den Raub der Europa darstellend. Durch dieselbe Künstlerhand wurde auch dem Kneipraume die nöthige Stimmung verliehen.

Die Baukosten betrugen ausschließlich Bauplatz, jedoch einschließlich der Ergänzung der inneren Einrichtung 220 000 Mk.



Villa Stephanus in Linden.

Ueber Erbauung, Einrichtung und Kosten von Arbeiter-Wohnungen.

Bei der raschen Vermehrung der Bevölkerung und Ausdehnung der Industrie in den Städten zeigt sich fast überall der Mangel gesunder Arbeiter-Wohnungen. Familien mit Kindern sind genöthigt, in räumlich äußerst beschränkten, für die Erhaltung der Gesundheit und Sittlichkeit unzweckmäßig eingerichteten Wohnungen zu leben und müssen dafür noch verhältnismäßig hohe Miethen bezahlen.

Wie in anderen Orten, so zeigte sich auch in der Stadt Lingen das Bedürfnis, diesen Missständen abzuhelfen. Es wurde daher im Frühjahre 1900 von einer Anzahl Arbeitgeber und Arbeitnehmer ein Bau- und Sparverein (eine gemeinnützige Gesellschaft) zur Herstellung gut eingerichteter und billiger Arbeiter-Wohnungen gegründet. Nachdem die Satzungen des Vereins in einer Generalversammlung berathen und im April v. Js. beschlossen worden waren, trat sofort eine genügende Anzahl Genossen mit Geschäftsantheilen von je 200 Mk. dem Vereine bei, und wurde letzterem von der Invaliditäts- und Altersversicherungsanstalt zu Hannover zur Erbauung von Arbeiter-Wohnhäusern ein Darlehen zu mäßigem Zinsfuße in Aussicht gestellt.



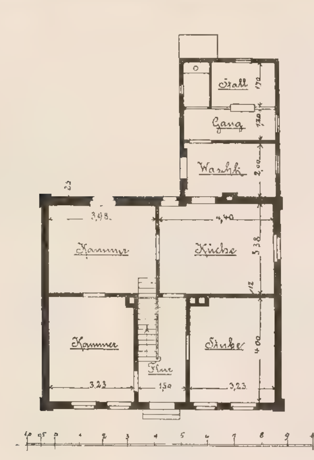


Abb. 1. *Entwurf A.*

Da es von allgemeinem Interesse ist, derartige Häuser aus verschiedenen Gegenden zu kennen, so gestatte ich mir, im Nachstehenden die hier aufgestellten Grundsätze über Größe, Bauart und Einrichtung dieser Häuser sowie deren Kosten mitzutheilen.

Die wichtigsten Fragen, welche in der Generalversammlung sowie von dem gewählten Vorstande und Aufsichtsrathe eingehend berathen wurden, erstreckten sich:

1) auf die für die Häuser zu wählende Lage;
2) auf deren Größe, Bauart und innere Einrichtung;
3) auf die zulässige Höhe der Baukosten und des Miethwerthes.

Nach mehrfachen Verhandlungen ist hierüber Folgendes festgestellt:

1) Lage der Häuser.

Nach den anderswo gemachten Beobachtungen und Erfahrungen sprachen Gründe verschiedener Art dafür, die Arbeiter-Wohnhäuser nicht sämmtlich in einem Stadttheile, d. h. nicht sogenannte Arbeiterviertel zu errichten, sondern solche an verschiedenen Stellen, untermischt mit anderen Häusern, theils einzeln, theils in kleinen Gruppen, unmittelbar an vorhandenen öffentlichen Straßen und Wegen in oder doch in thunlichster Nähe der Stadt und der Arbeitsstellen zu erbauen.



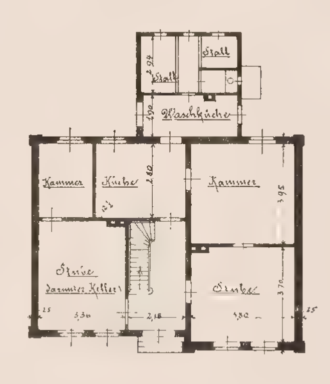


Abb. 2. *Entwurf B.*

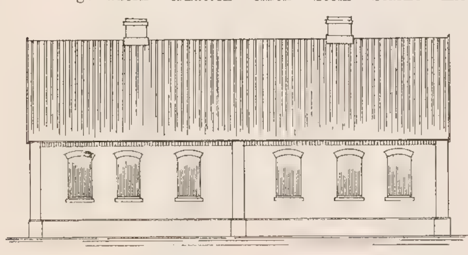
Da hier Bauplätze mit 10—20 a Garten- und Ackerland zu mäßigen Preisen zu erwerben sind, beschloss man, von dem Bau mehrstöckiger Häuser, wozu man bei hohen Grundpreisen zur Unterbringung einer größeren Anzahl von Familien genöthigt ist, abzusehen. Man hielt für hiesige Verhältnisse den Bau von Ein- und Zwei-Familienhäusern für das Zweckmäßigste. Zur thunlichsten Bekämpfung tuberkulöser Krankheiten legte man Gewicht auf Gewinnung hochgelegener Bauplätze, auf hohe und trockene Lage der Hausflure und auf Freistellung der Häuser mit reichlichem Abstande voneinander und von

anderen Häusern, um jedem Hause von allen Seiten Luft und Licht zuzuführen.

2) Bauart, Gröfse und innere Einrichtung der Häuser.

Bei der Erörterung der Frage über die Anzahl der Wohnräume gelangte man zu der Ansicht, dass unter vier Räumen kein Haus zu erbauen, vielmehr fünf Räume erforderlich seien. Hierfür war der Gesichtspunkt entscheidend, dass in der hiesigen Gegend die Arbeiterfamilie zwar hauptsächlich in der Küche wohnt, dass jedoch ein Elternpaar mit Kindern verschiedenen Geschlechts einer Schlafkammer für sich und je einer Kammer für die Söhne und Töchter bedarf. Daneben wurde für den zeitweiligen Aufenthalt an Sonntagen und für sonstige Zwecke, z. B. zur Isolirung Kranker, ein fünfter Raum für durchaus wünschenswerth gehalten. Unter einem Wohnraum ist ein wasserdichter Keller mit zwischen I-Eisen gewölbter Decke einzurichten.

Den in der hiesigen Gegend üblichen Massivbau aus Ziegeln in Kalkmörtel hielt man auch für die Vereinshäuser als die zweckmäßigste Bauart. Die aufgehenden Umfassungsmauern erhalten einen Stein Stärke mit



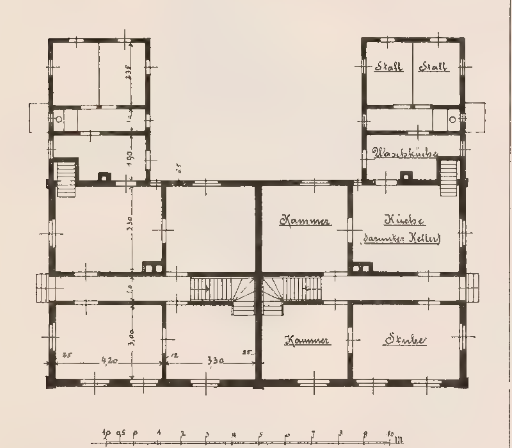


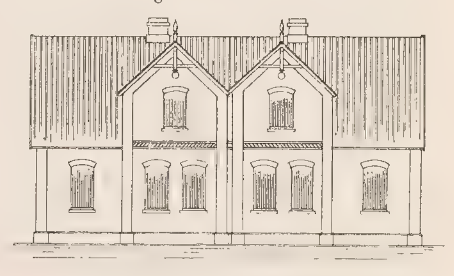
Abb. 3. *Entwurf C.*

vortretenden Eckpfeilern, die Innenmauern werden einen halben Stein stark. Das Sockelmauerwerk wird $1^1/_2$ Stein stark auf Ziegel- oder Bruchsteinfundament von angemessener Tiefe und Stärke aufgeführt. Der Baugrund besteht aus festem Sandboden. Je nach dem Grundwasserstande an der Baustelle wird der Hausflur 50—90 ^{cm} über das umgebende Terrain angelegt. Der Zugang erfolgt durch eine Freitreppe vor der Hausthür. Sämmtliche Mauern werden in Flurhöhe durch eine Asphaltschicht gegen aufsteigende Grundfeuchtigkeit isolirt. Die lichte Höhe vom Flur bis zur Dachbalkenlage soll 3—3,20 ^{m} betragen. Die aufgehenden Mauern werden außen gefugt, der Sockel mit Cementmörtel verputzt. Die inneren Wände werden verputzt, die Decken unterlattet, berohrt und verputzt.

Hausthür, Fenster, Wangen und Stufen der Bodentreppe bestehen aus Pitchpine-Holz, die inneren Thüren, Balken, Sparren, Fuß- und Dachbodenbretter aus nordischem Tannenholz, Kellertreppe und Fußboden-Lagerhölzer aus Eichenholz. Der Hausflur wird mit Cementplatten belegt. Die Fenster erhalten zwei nach außen aufgehende Flügel und ein Oberlicht.

Die Häuser erhalten etwas überstehende, mit Cementplatten dichtschließend eingedeckte Dächer mit Dachrinnen und Abfallröhren aus Zinkblech; Thüren, Fensterrahmen, Fußleisten, Treppenwangen, Geländer und Stoßbretter werden dreimal mit Oelfarbe gestrichen, die Treppenstufen geölt.

Für die Wohnräume sind folgende Maße als passlich und ausreichend angenommen:



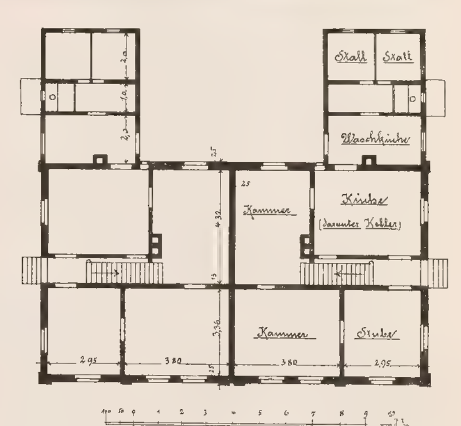


Abb. 4. *Entwurf D.*

Für die Küche 13,5 bis 15 ^{qm},
„ 2 Schlafkammern (unten) jede . . 11—13,5 ^{qm},
„ 1 Stube . . . . 11—13 ^{qm},
„ 1 Bodenkammer . . . . 10—11 „ ,
1 Eingangs-Hausflur mit Bodentreppe.

Auf den Wunsch eines Genossen ist für dessen Erwerbshaus eine Kammer zu 15 ^{qm} und die Küche zu 10 ^{qm} angenommen. Außer der Küche ist ein Wohnraum

heizbar; neben dem Küchenschornstein wird ein Dunstrohr aufgeführt.

An die Hinterseite des Wohnhauses schließt sich ein mit Giebeldach eingedeckter Stallanbau, dessen Flur etwa 40 cm tiefer liegt und von der Küche durch zwei Stufen zugängig ist. Bei den einstöckigen Doppelhäusern ist jede Wohnung mit einem Stallanbau versehen, damit jede Familie für sich abgeschlossen wohnen kann. Es ist deshalb auch die innere, die beiden Wohnungen trennende Scheidemauer bis zur First aufgeführt. Der Anbau enthält eine heizbare Waschküche, einen Schweinestall, einen Ziegenstall und einen Abort mit äußerer gemauerter, verdeckter und mit Thon umstampfter Abortsgrube. Ueber der Stallung ist eine Hille angebracht.

In 10 m Abstand von der Abortsgrube liegt hinter dem Hause ein aus Cementringen hergestellter Brunnen. Bei den Erwerbshäusern ist letzterer mit einer Sandsteinplatte abgedeckt und durch eine Rohrleitung mit der in der Waschküche aufgestellten Pumpe verbunden. Bei den Miethhäusern ist auf dem Brunnen ein Holzgehäuse mit Rolle und Eimerkette angebracht.

An der Straße sind die in einem Abstande von mindestens 3 m parallel zu derselben und untereinander fluchtrecht mit Zwischenraum von 5—9 m erbauten Häuser durch ein Lattengeländer eingefriedigt.

Die Größe und Einrichtung der Häuser ist aus den beigefügten Abbildungen ersichtlich. Bislang sind

5 Erwerbshäuser nach Entwurf A (Abb. 1),
1 desgl. mit Kniestock nach Entwurf A,
1 desgl. mit Unter- und Oberwohnung nach Entwurf B (Abb. 2),
1 Zweifamilien-Miethhaus nach Entwurf C (Abb. 3),
1 desgl. nach Entwurf D (Abb. 4),
erbaut und bezogen.

3) Baukosten, Mieth- und Kaufwerth der Genossenschaftshäuser.

Der Bau der Häuser — drei im vorigen, sechs in diesem Jahre — einschließlich der Lieferung sämmtlicher Materialien ist in beschränkter Submission unter Auslegung der Pläne und Baubedingungen an hiesige und auswärtige Maurer- und Zimmermeister verdungen.

Die Baukosten betragen:

1) Für ein Erwerbshaus ohne Kniestock nach Zeichnung A, 9 m lang, 8 m breit, mit Stallanbau und Brunnen, 3750 bis 3900 Mk. (pro qm Wohnhaus 45 bis 47 Mk., Stallanbau 26 Mk.);
2) für ein Erwerbshaus mit Kniestock nach Zeichnung A, jedoch 9,50 m lang, 8,50 m breit, mit Stallanbau und Brunnen, 4200 Mk. (pro qm Wohnhaus 46 Mk., Stallanbau 26 Mk.);
3) für ein Erwerbshaus mit Unter- und Oberwohnung nach Zeichnung B, Langhaus 5,91 m lang, 7,58 m breit, Querhaus 8,39 m lang, 4,49 m breit, mit Stallanbau und Brunnen, 6400 Mk. (pro qm einstöckiges Langhaus 52 Mk., zweistöckiges Querhaus 90 Mk., Stallanbau 30 Mk.);
4) für ein Zweifamilien-Miethhaus nach Zeichnung C, 16 m lang, 8,10 m breit, mit zwei Stallanbauten und einem Brunnen, 6480 Mk. (pro qm Wohnhaus 42 Mk., Stallanbauten 26 Mk.);
5) für ein Zweifamilien-Miethhaus mit zwei Aufbauten an der Vorderfront nach Zeichnung D, 14,50 m lang, 8,35 m breit, mit zwei Stallanbauten und einem Brunnen, 6560 Mk. (pro qm Wohnhaus 45,5 Mk., Stallanbauten 26 Mk.).

Die Kosten der Bauplätze sind aus den Geschäftsantheilen der Genossen, die Kosten für den Bau der Häuser dagegen aus dem von der Landesversicherungsanstalt Hannover hypothekarisch zum Zinsfuße von drei Prozent gewährten Darlehen bestritten.

Da die Bauplätze zu mäßigen Preisen angekauft sind, so kann jede Wohnung in den Zweifamilien-Miethhäusern mit etwa 10 a Acker- und Gartenland für jährlich 150 bis 160 Mk. vermiethet werden, eine Miethe, welche für ein derartiges Wohnwesen hier als mäßig anzusehen ist.

Für die Erwerbshäuser wird vom Anwärter eine Bruttomiethe von höchstens fünf Prozent erhoben und demselben hiervon $1\frac{1}{2}$ Prozent als Amortisation gutgeschrieben. Hiernach hat der Anwärter für das Einfamilien-Erwerbshaus (mit etwa 20 a Garten- und Ackerland einschließlich der Amortisation) nach Zeichnung A, Ziffer 1, ohne Kniestock etwa 200 Mk., nach Zeichnung A, Ziffer 2, mit Kniestock etwa 220 Mk. jährlich zu zahlen. In dem zweistöckigen Erwerbshause nach Zeichnung B, Ziffer 3, wird die untere Wohnung vom Anwärter bewohnt, die obere für 165 Mk. vermiethet.

Sobald der Anwärter ein Drittel des Kaufpreises eingezahlt hat, wird demselben gegen Verpfändung der Parzelle für den Restbetrag des Kaufpreises das Haus nebst Grundstück vom Vereins-Vorstande zum Eigenthum überwiesen und die Ueberschreibung auf seinen Namen im Grundbuche beantragt.

Bei der vorbemerkten $1\frac{1}{2}$ prozentigen Amortisation wird der Hausanwärter das Kaufpreisdrittel nach Ablauf von 17 Jahren bezahlt haben. Durch freiwillige Leistung von außerordentlichen Abträgen kann derselbe die Frist beliebig abkürzen. Für die verbleibende Resthypothek von $\frac{2}{3}$ des Kaufpreises tritt der Anwärter in ein Schuldverhältnis zur Landesversicherungsanstalt. Er hat dieselbe mit $3\frac{1}{2}$ Prozent zu verzinsen, wenn er solche nur bis zur mündelsicheren Werthhälfte tilgt, mit 3 Prozent, wenn er die Resthypothek völlig abträgt, bis dahin Genossenschaftsmitglied bleibt und die Zahlungen an die Landesversicherungsanstalt durch Vermittelung der Genossenschaft leistet. Der Anwärter hat das Haus auf eigene Kosten zu unterhalten. Bei den Miethhäusern übernimmt der Miether die innere, die Genossenschaft die äußere Unterhaltung.

Ein Erwerbshaus ist schon im Herbste 1900, zwei Erwerbshäuser sind im Frühjahre und die übrigen sechs Häuser im Oktober 1891 bezogen.

Das rasche Vorgehen des Bau- und Sparvereins mit der Erbauung der Vereinshäuser hat den erfreulichen Erfolg gehabt, dass auch andere hiesige Grundbesitzer Arbeiter-Wohnungen zum Vermiethen gebaut haben. Wenn zwar solche — um die Baukosten ermäßigen und dementsprechend die jährliche Miethe auf etwa 135 Mk. beschränken zu können — nur vier Wohnräume von geringerer Größe und Höhe, auch einen kleineren und niedrigeren Stallanbau (ohne Waschküche) als die Vereinshäuser erhalten, so ist doch zu erwarten, dass solche besser eingerichtet werden, als die vorhandenen alten, niedrigen, nur zwei bis drei Räume enthaltenden Miethhäuser, welche hoffentlich allmählich verschwinden werden. Da bereits mehrere Genossen den Antrag auf Erbauung neuer Erwerbshäuser gestellt haben, wird der Verein mit der Herstellung solcher Wohnhäuser nach Maßgabe des Bedürfnisses fortfahren.

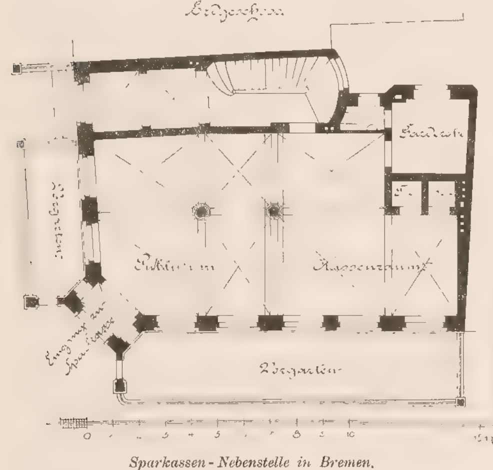
Lingen a. d. Ems, im November 1901.

H. Meyer, Baurath.

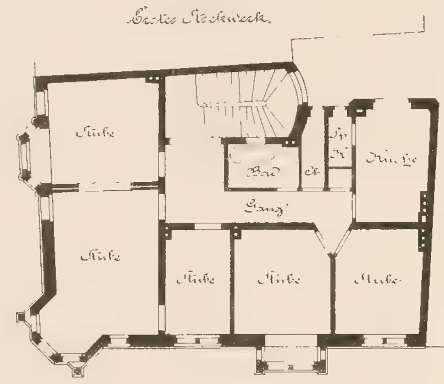
Neubau der Sparkassen-Nebenstelle in Bremen, Ecke Haferkamp und Kielstrafse.

Architekt H. Mänz, Bremen.

Der in den nebenstehenden Abbildungen dargestellte Neubau einer Sparkassen-Nebenstelle in Bremen, Ecke Haferkamp und Kielstraße, ist am 1. April d. J. seiner Bestimmung übergeben worden. Der Entwurf hierzu ist von dem Architekten H. Mänz in Bremen angefertigt worden; mit der Bauausführung war das Baugeschäft von H. Timmerberg in Bremen betraut.



Sparkassen-Nebenstelle in Bremen.



Sparkassen-Nebenstelle in Bremen.



Sparkassen-Nebenstelle in Bremen.

Der Bau zeigt sich als ein vorzüglich gelungener, hauptsächlich aber durch die günstige Farbenzusammenstellung vortheilhaft wirkender Backsteinbau.

Die rothen Verblendflächen sind durch grüne Glasuren belebt, weiß gefugt und werden theilweise durch weiße Putzflächen unterbrochen. Das Hauptdach ist mit rothen, glasirten Biberschwänzen und der Thurm, sowie die Erkerbauten mit grün glasirten Formziegeln eingedeckt. Die Verblendsteine und Formsteine sind von der Hannoverschen Kunstziegelei C. & S. Hauers geliefert, und es mussten sämmtliche Formen und Profile erst neu angefertigt werden.

Die äußeren Fenster und Thüren sind aus Eichenholz hergestellt, das Gewölbe über dem Kassenraum im Erdgeschoss ist nach dem System Rabitz ausgeführt.

Die beiden Hauptgeschosse haben elektrische Beleuchtung erhalten; auch ist das Erdgeschoss mit einer Warmwasserheizung ausgestattet.

Die Baukosten belaufen sich ohne elektrische Lichtanlage und Warmwasserheizung auf rund 60000 *M.*

Frantz.

Die Verbundkörper aus Mörtel und Eisen im Bauwesen.

Von G. Barkhausen.

In dem Aufsatze über Verbundkörper aus Mörtel und Eisen, welcher in dieser Zeitschrift 1901, Seite 133, abgedruckt ist*), ist bereits die Nothwendigkeit betont, diese erste Behandlung des Gegenstandes durch einige Ergänzungen zu vervollständigen. Die wichtigsten Erweiterungen der Betrachtungen sind inzwischen festgestellt und sollen nun unter der alten Ueberschrift mitgetheilt werden, sie betreffen:

1) das richtige Verhältnis der durchlaufenden Platte zu den Verstärkungsrippen;

2) die Scheerspannungen in der Anschlussebene der Verstärkungsrippen an die durchlaufende Platte und zwischen Eiseneinlagen und Mörtel;

3) die Ausrechnung der Spannungen s_d und s_e und der Höhe z der Druckzone in einer gegebenen Platte unter einer gegebenen Wirkung äußerer Kräfte.

1) Das richtige Verhältnis der durchlaufenden Platte zu den Verstärkungsrippen.

Bei der früheren Behandlung der Aufgabe, insbesondere in den Beispielen, ist die Dicke der obern Platte in der Weise doppelt bestimmt, dass sie zunächst als das z des **T**-förmigen Querschnittes, dann aber nochmals als der Werth d_1 der zwischen zwei Verstärkungsrippen frei tragenden Platte ermittelt wurde (Textabb. 2). Sollte nun die obere Platte in beiden Beziehungen voll ausgenutzt werden, so müssten die beiden Werthe d_1 und z gleich ausfallen, was aber bei der ohne Rücksicht auf die Tragfähigkeit der oberen Platte von Rippe zu Rippe erfolgenden Ausrechnung von t nach Gleichung 6) oder 6a) des früheren Aufsatzes und bei der beliebigen Annahme von ν für diese Rechnung im Allgemeinen nicht zutreffen wird. Die beiden Größen z und d_1 werden vielmehr verschieden ausfallen, und da dann das größere der beiden erhaltenen Maße ausgeführt werden muss, so ist dieses in der zweiten Beziehung zu stark. Wird dabei, was bei weiter Rippentheilung t in der Regel zutreffen wird, d_1 als Dicke der oberen Platte größer, als die Höhe z der Druckzone des **T**-förmigen Tragkörpers, so wird für letzteren nicht das richtige z ausgeführt, also auch die Spannungsvertheilung anders, als sie nach Textabb. 1 als Grundlage der Berechnungen 1901, S. 147, eingeführt ist.

Soll diese Unstimmigkeit der Größen vermieden werden, d. h. soll die obere Platte als Tragplatte eine Dicke d_1 (Textabb. 2) erhalten, die dann zugleich auch genau die Höhe z der Druckzone des **T**-förmigen Körpers bildet, so ist folgender Rechnungsgang einzuschlagen, für den die früher entwickelten Formeln benutzt werden. Diese Formeln werden hier mit durchlaufender Bezifferung und unter Bezugnahme auf Textabb. 2 ohne ihre Entwickelung nochmals abgedruckt; bezüglich der Bedeutung der einzelnen Bezeichnungen wird auf den früheren Aufsatz verwiesen.

Die obere Platte kann genügend genau als an beiden Enden eingespannt angesehen werden. Damit sie bei der Gesammtweite t und der Gesammtlast q für die Flächeneinheit für das größte Biegungsmoment $\frac{qt^2}{24}$ berechnet werden darf, ist sie von derjenigen Stelle in der Nähe der Rippe an gegen letztere auszurunden, an der das Moment auch wieder die Größe $\frac{qt^2}{24}$ erreicht hat. Nach

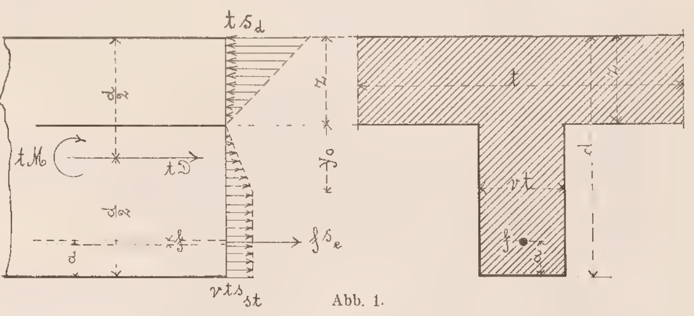


Abb. 1.

Textabb. 2 und 3 besteht zur Bestimmung dieses Abstandes ut die Gleichung:

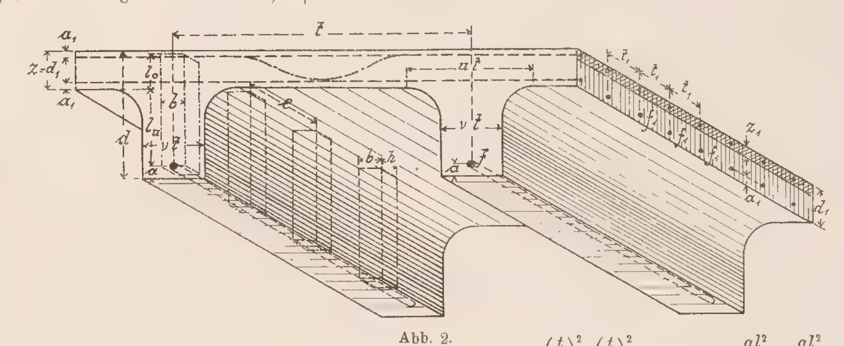


Abb. 2.

$$\left(\frac{t}{2}\right)^2 : \left(\frac{t}{2}\right)^2 (1-u)^2 = 3\frac{ql^2}{24} : 2\frac{ql^2}{24},$$

woraus folgt:

1) $$u = 1 - \sqrt{\tfrac{2}{3}} = 0{,}1835.$$

*) Berichtigung. Zeitschrift 1901, Spalte 149, unten im Ansatze für t muss im letzten Nennergliede 1,5 satt 15 stehen, das Ergebnis für t muss 14,8 cm statt 148,5 cm heißen.

In Spalte 150 daselbst fallen die beiden ersten Zeilen weg.

Diese Feststellung ist nicht völlig scharf, da sie die Veränderlichkeit des Querschnittes nicht und nur den Zustand voller Belastung berücksichtigt, sie liefert aber genügende Stärken. Ist ν größer als der Werth $u = 0{,}1835$, so ist hiernach keine Ausrundung der Platte gegen die Rippen erforderlich.

Man nehme nun zuerst für ν einen geeignet erscheinenden Werth an, bestimme das Biegungsmoment M und die etwaige Längskraft D für die Breiteneinheit des ganzen Deckenkörpers aus den gegebenen Lasten und berechne nun d nach der alten Gleichung 5) oder 5a), welche lauten:

$$2)\quad d = a + \frac{1}{N}\left\{\frac{D}{4} + \sqrt{\left(\frac{D}{4}\right)^2 + N\left(M - \frac{Da}{z} - \nu s_{st}\frac{a^2}{2}\right)}\right\}$$

und für $D = 0$:

$$2a)\qquad d = a + \sqrt{\frac{1}{N}\left(M - \nu s_{st}\frac{a^2}{2}\right)},$$

worin N zu ermitteln war nach Gleichung 4) nämlich:

$$3)\quad N = \frac{1}{2(n+1)^2}\left\{s_d\frac{n(2n+3)}{3} - \nu s_{st}\left[1 - r\left(1 - \frac{r}{3}\right)\right]\right\},$$

sowie n und r nach den Gleichungen 3) und 1) nämlich:

$$4)\qquad n = \frac{s_d}{s_e}\frac{E_e}{E_d},$$

$$5)\qquad r = \frac{s_{st}}{s_e}\frac{E_e}{E_z}.$$

Liegt danach d fest, so berechne man z nach der alten Gleichung III) nämlich:

$$6)\qquad z = \frac{n}{n+1}(d - a),$$

unter zweckmäßiger Annahme des Abstandes a des Schwerpunktes der Eiseneinlage der Rippe von Rippenunterkante.

Das so erhaltene z muss nun zugleich die Dicke d_1 der oberen Platte (Textabb. 2) werden, also berechne man nun für $\nu = 1$ unter zweckmäßiger Annahme von a_1 und f_1 die Höhe z_1 der Druckzone der oberen Platte nach der alten Gleichung III) nämlich:

$$7)\qquad z_1 = \frac{n}{n+1}(d_1 - a_1).$$

In Textabb. 2 ist die obere Platte mit zwei Reihen von Einlagen oben und unten gezeichnet, es genügt jedoch auch, wenn nur eine geschlängelte Reihe von Einlagen nach der in Textabb. 2 —·—·— eingetragenen Linie ausgeführt wird.

Weiter ist nun festzustellen, welches Biegungsmoment M_1 die Platte dieser Abmessungen bei Einhaltung der vorgeschriebenen Spannungen aufnehmen kann. Da die Platte quer zu den Rippen wohl nie einen Längsdruck aufzunehmen haben wird, so kann man zunächst nach der alten Gleichung 6a) die Theilung t_1 der Platteneinlagen berechnen:

$$8)\qquad t_1 = \frac{f_1 s_e}{s_d\frac{z_1}{2} - 1\cdot s_{st}\left\{(d_1 - z_1)\left(1 - \frac{r}{2}\right) + \frac{a_1 r}{2}\right\}}.$$

Das gesuchte Moment M_1 folgt nun aus der alten Gleichung II unter Einsetzung von $D = 0$ mittels Lösung nach M für $\nu = 1$ mit:

$$9)\quad M_1 = s_d\frac{z_1}{2}\left(d_1 - a_1 - \frac{z_1}{3}\right) - \frac{1\cdot s_{st}}{2}\left\{(d_1 - a_1 - z_1)^2\left(1 - r + \frac{r^2}{3}\right) - a_1^2\right\}.$$

Ist ausnahmsweise ein Längsdruck D quer zu den Rippen vorhanden, so führt die Lösung der alten Gleichung II) nach M gleichfalls zur Ermittelung des zulässigen Momentes M_1 unter Einführung des gegebenen D. Dieses Moment, welches die Platte aufnehmen kann, muss nun gleich dem äußeren Lastmomente $q\frac{t^2}{24}$ sein, also folgt nun die Rippentheilung t der ganzen Decke aus der Gleichung $M_1 = q\frac{t^2}{24}$ mit:

$$10)\qquad t = 2\sqrt{\frac{6M_1}{q}}.$$

Weiter folgt die auszuführende Rippenstärke mit dem anfangs angenommenen ν aus νt und der erforderliche Querschnitt f der Eiseneinlage einer Rippe nach der alten Gleichung 6) mit:

$$11)\quad f = \frac{t}{s_e}\left\{s_d\frac{z}{2} - D - \nu s_{st}\left[(d - z)\left(1 - \frac{r}{2}\right) + \frac{ar}{2}\right]\right\}.$$

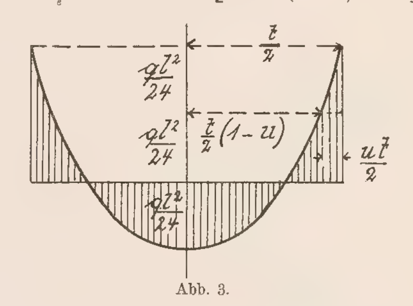


Abb. 3.

Sollte sich nun zeigen, dass der gefundene Eisenquerschnitt f in der auf Grund des angenommenen ν erhaltenen Rippenbreite νt nicht wohl unterzubringen ist, oder fällt νt übermäßig groß aus, so muss man die Rechnung mit einer günstigeren Annahme für ν wiederholen.

Zahlenbeispiel.

Eine $L = 9\,^{m}$ weit frei tragende Decke soll $2500\,^{kg}/_{qm}$ Gesammtlast aufnehmen. Für den verwendeten Beton ist der zulässige Kantendruck $s_d = 30\,^{kg}/_{qcm}$, die Streckgrenze $s_{st} = 4\,^{kg}/_{qcm}$, die Zugspannung im Eisen $s_e = 1200\,^{kg}/_{qcm}$. Die Elasticitätszahlen sind im Eisen $E_e = 2\,100\,000\,^{kg}/_{qcm}$, im Beton für Druck $E_d = 200\,000\,^{kg}/_{qcm}$, für Zug bis zur Streckgrenze $E_z = 75\,000\,^{kg}/_{qcm}$, folglich nach 5):

$$r = \frac{4\cdot 2\,100\,000}{1200\cdot 75\,000} = 0{,}0935, \text{ nach 4)}$$

$$n = \frac{30\cdot 2\,100\,000}{1200\cdot 200\,000} = 0{,}263.$$

Für die Rippenplatte wird ν mit 0,18 angenommen, also ist nach 3):

$$N = \frac{1}{2(1{,}263)^2}\left\{30\,\frac{0{,}263\cdot 3{,}526}{3} - 0{,}18\cdot 4\left[1 - 0{,}0935\left(1 - \frac{0{,}0935}{3}\right)\right]\right\} = 2{,}7,$$

ferner werden $a = 10\,^{cm}$, $a_1 = 3\,^{cm}$, f_1 entsprechend Drähten von $6\,^{mm}$ Durchmesser $= 0{,}283\,^{qcm}$ angenommen. Längsdruck ist nicht vorhanden, also $D = 0$. Das Biegungsmoment der ganzen Decke für $1\,^{cm}$ Breite beträgt für

$$q = 0{,}25\,^{kg}/_{qcm}\quad M = \frac{qL^2}{8} = \frac{0{,}25\cdot 900^2}{8} = 25\,300\,^{cmkg},$$

daraus folgt nach 2 a)

$$d = 10 + \sqrt{\frac{1}{2,7}\left(25\,300 - 0,18 \cdot 4 \frac{100}{2}\right)} =$$
$$= 10 + 96,7 = 106,7^{\text{cm}}.$$

Nach 6) ist ferner

$$z = \frac{0,263}{1,263}(106,7 - 10) = 20,1^{\text{cm}}.$$

Dieses Maß ist zugleich d_1 für die obere Platte, und nach 7) wird

$$z_1 = \frac{0,263}{1,263}(20,1 - 3) = 3,55^{\text{cm}}.$$

Nach 8) ist die Theilung der Drahteinlagen

$$t_1 = \frac{0,283 \cdot 1200}{30\frac{3,55}{2} - 4\left\{(20,1 - 3,55)\left(1 - \frac{0,0935}{2}\right) + \frac{3 \cdot 0,0935}{2}\right\}} = 33^{\text{cm}}.$$

Hier tritt also der früher *) betonte Fall ein, dass theoretisch keine Eiseneinlagen nöthig wären. Da der Beton aber die vorausgesetzten Eigenschaften, deren Annahme zu diesem Ergebnisse führt, eben nur durch das Vorhandensein der Einlagen erhält, so dürfen diese gleichwohl nicht fehlen, müssen vielmehr erfahrungsgemäß so oft wiederholt werden, dass die Streckgrenze des Betons ausnutzbar bleibt. Für diesen Fall würde man etwa 6 mm dicke Drähte in $t_1 = 30^{\text{cm}}$ Theilung einfügen.

Das Moment M_1, welches der oberen Platte von Rippe zu Rippe aufgebürdet werden darf, folgt nun aus 9) mit:

$$M_1 = 30\frac{3,55}{2}\left(20,1 - 3 - \frac{3,55}{3}\right)$$
$$- \frac{1 \cdot 4}{2}\left\{(20,1 - 3 - 3,55)^2\left(1 - 0,0935 + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \frac{0,0935^2}{3}\right) - 9\right\} = 531^{\text{cmkg}}.$$

Die Rippentheilung beträgt demnach nach

$$10)\quad t = 2\sqrt{\frac{6 \cdot 531}{0,25}} = 226^{\text{cm}},$$

und schließlich die Eiseneinlage jeder Rippe nach 11) für $D = 0$:

$$f = \frac{226}{1200}\left\{30 \cdot \frac{20,1}{2} - 0,18 \cdot 4\left[(106,7 - \right.\right.$$
$$\left.\left. - 20,1)\left(1 - \frac{0,0935}{2}\right) + \frac{10 \cdot 0,0935}{2}\right]\right\} = 45,5^{\text{qcm}},$$

die etwa durch Einlegen zweier Winkeleisen $10 \times 10 \times 1,2^{\text{cm}}$ herzustellen wären. Die Rippenbreite ist: $\nu t = 0,18 \cdot 226 = 40,7^{\text{cm}}$, sodass die beiden Winkel bequem unterzubringen sind. Sie müssen mit den Schenkeln in rund $10 - 2,5 = 7,5^{\text{cm}}$ Lichtabstand von Rippenunterkante gelegt werden.

Da ν schon 0,18, also nahezu $= u$ nach 1) ist, so sind erhebliche Ausrundungen der Rippen gegen die Platte nicht erforderlich.

In statischer Beziehung ist jedoch die Bildung der Eiseneinlage aus vielen kleinen Querschnitten der aus wenigen großen vorzuziehen, da es zur Erzielung möglichst guten Haftens des Eisens im Beton darauf ankommt, die Berührungsfläche zwischen Beton und Eisen, also die Eisenaußenfläche möglichst groß zu halten, und weil namentlich Drähte und kleine Quadrateisen reiner und freier von Rost sind, als größere Walzeisen.

*) Zeitschrift 1901, Spalte 153 „Schlussbemerkung“.

2) Die Scheerspannungen in der Anschlussebene der Verstärkungsrippen an die durchlaufende Platte und zwischen Eiseneinlagen und Mörtel.

Die Druckspannungen der Platte müssen im Sinne der Textabb. 1 durch die Zugspannungen der Rippe und der Eiseneinlagen der Rippe aufgehoben werden; auf die Längeneinheit muss also im Anschlussquerschnitte der Rippe an die Platte soviel Scheerspannung aufgenommen werden, wie Druckspannung aus dem Momentenanwachs für die Längeneinheit im ganzen Plattenquerschnitte einer Theilung t erwächst. Diese Verhältnisse stellen sich für von Längsdruck D freie Rippendecken im Allgemeinen am ungünstigsten, darum soll die Untersuchung auf diese bezogen werden.

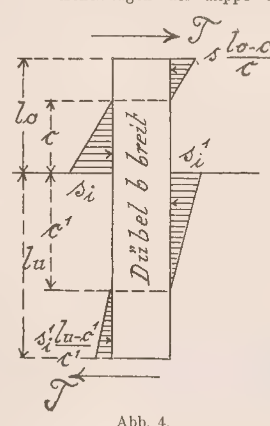


Abb. 4.

Ist die gesammte Last q für die Flächeneinheit, so ist das Moment für die Breiteneinheit an der Stelle x vom Auflager bei voller Belastung

$$M_x = \frac{qL}{2}x - qx\frac{x}{2},$$

folglich der Momentenanwachs auf die Längeneinheit

$$\frac{dM_x}{dx} = \frac{qL}{2} - qx,$$

und dieser Ausdruck erreicht den höchsten Werth für $x = 0$ am Plattenende mit $\frac{qL}{2}$.

Die größte Spannung s_d an der Oberkante der Druckzone z in der Mitte der Länge entsprach dem Momente $\frac{qL^2}{8}$, also ist die dem Momentenanwachse $\frac{qL}{2}$ entsprechende Spannungszunahme für die Längeneinheit

$$\frac{s_d qL \cdot 8}{q \cdot L^2 \cdot 2} = 4\frac{s_d}{L}.$$

Die Rechnung ist nicht ganz scharf, weil sich mit Veränderung des Momentes auch y_n (Textabb. 1), also der Bereich der Streckgrenze ändert, wodurch die Spannungsvertheilung etwas beeinflusst wird, die Abweichung ist aber unerheblich.

Die Kraft, die in der ganzen oberen Platte für die Breite t und die Längenstrecke e dieser Spannungszunahme an der Oberkante entspricht, beträgt:

$$4\frac{s_d}{L}t\frac{z}{2}e = \frac{2 s_d t \cdot z \cdot e}{L}.$$

Wird auf Abscheerung im Beton in der Anschlussebene der Rippe an die Platte die Spannung s_a aufgenommen, so kann diese Ebene auf e Länge und ut Breite (Textabb. 2) die Kraft $s_a eut$ aufnehmen, also bleibt die Kraft T, welche die Rippe gegen die Platte verschiebt, und welche durch Verdübelung beider mittels lothrechter Eisendübel zu übertragen ist:

$$12)\quad T = \frac{2 s_d t \cdot z \cdot e}{L} - s_a eut = te\left\{\frac{2 s_d z}{L} - u s_a\right\}.$$

Die in Textabb. 2 angedeuteten Dübel der Breite b stecken mit der Länge l_o in der Platte, mit l_u in der Rippe. Ihr Gleichgewichtszustand ist in Textabb. 4 für die angegebenen Richtungen von T dargestellt, s_i bedeutet die größte Pressung zwischen Beton und Dübel. Wird noch angenommen, dass die Pressungsvertheilung am Dübel oben und unten ähnlich ist, so ergeben sich aus den Gleichgewichtsbedingungen und dieser Annahme die vier Gleichungen:

a) $l_o : c = l_u : c'$,

b) $s_i\, b \frac{c}{2} - s_i\, b \frac{l_o - c}{c} \frac{l_o - c}{2} = T$,

c) $s'_i\, b \frac{c'}{2} - s'_i\, b \frac{l_u - c'}{c'} \frac{l_u - c'}{2} = T$,

d) $-s_i \frac{l_o - c}{c}\, b \frac{l_o - c}{2}\left(l_o + l_u - \frac{l_o - c}{3} - \frac{l_u - c'}{3}\right) +$

$+ s_i\, b \frac{c}{2}\left(\frac{c}{3} + l_u - \frac{l_u - c'}{3}\right) - s'_i\, b \frac{c'}{2}\left(l_u - \frac{c'}{3} - \frac{l_u - c'}{3}\right) = 0.$

a) drückt das angenommene Gesetz, b) und c) das Gleichgewicht der wagerechten Kräfte der beiden Dübeltheile, d) das Gleichgewicht der Momente, bezogen auf den Schwerpunkt des Druckdreieckes am untern Dübelende, aus. Aus c) folgt

$$s'_i \left(2 - \frac{l_o}{c}\right) = \frac{2\,T}{b\, l_u}$$

und aus b)

$$s_i \left(2 - \frac{l_o}{c}\right) = \frac{2\,T}{b\, l_o};$$

aus diesen beiden

e) $s_i : s'_i = l_u : l_o$.

Werden ferner a) und e) in d) eingeführt, um die Spannungen aus dieser Gleichung zu beseitigen, so ergiebt sich durch eine Reihe von Vereinfachungen $f)$ $c = {}^2/_3\, l_o$ und $c' = {}^2/_3\, l_u$, danach durch Einsetzen in b)

13) $s_i = \frac{4\,T}{b\, l_o}$ und nach e)

14) $s'_i = \frac{4\,T}{b\, l_u}$.

Das größte Biegungsmoment M_d im oberen Dübeltheile an der Stelle, wo die Querkraft Null wird, das heißt im unteren Drittel von l_o, beträgt:

$$\frac{s_i}{2}\, b \frac{1}{2} \frac{l_o}{3}\, 2 \cdot {}^2/_3 \frac{l_o}{3} = \frac{s_i b\, l_o}{4} \cdot \frac{4\, l_o}{27},$$

also nach 13):

15) $M_d = T \cdot \frac{4}{27}\, l_o$.

Nach dem gleichen Ansatze für den unteren Dübeltheil und 14) ist das größte Biegungsmoment M'_d im oberen Drittel des unteren Dübeltheiles:

16) $M'_d = T \cdot \frac{4}{27}\, l_u$,

l_o kann nun etwa aus z Gleichung 6) nach $z - 4^{\text{cm}}$ ermittelt werden, und l_u ist $= d - z - a$ zu setzen; es werde allgemein der größere dieser beiden Werthe in der Regel l_u, l_{gr} genannt, der kleinere ebenso l_{kl}, dann folgt nach 13) oder 14) die Dübelbreite mit:

17) $b = 4 \frac{T}{s_i\, l_{kl}}$, oder nach 12)

18) $b = \frac{4te}{s_i\, l_{kl}} \left\{\frac{2 s_d z}{L} - u s_a\right\}$.

Bezeichnet weiter s_{eb} die zulässige Biegungsspannung im Dübeleisen, so ist das erforderliche Widerstandsmoment des Dübels

$$W = T \cdot \frac{4}{27} \frac{l_{gr}}{s_{eb}}, \text{ oder nach 12)}$$

19) $W = \frac{4}{27} \frac{t \cdot e \cdot l_{gr}}{s_{eb}} \left\{\frac{2 \cdot s_d \cdot z}{L} - u s_a\right\}$,

wonach etwa I Abschnitte als Dübel so zu bemessen sind, dass zugleich das aus 18) folgende b mindestens vorhanden ist. Besteht der Dübel für kleinere Abmessungen aus Rechteckeisen der Breite b nach 18), so folgt dessen Höhe h (Textabb. 2) nach

$$\frac{b h^2}{6} = \frac{4}{27} \frac{t \cdot e \cdot l_{gr}}{s_{eb}} \left\{\frac{2 \cdot s_d \cdot z}{L} - u s_a\right\},$$

nach 19) also nach 18) aus

$$\frac{4\, t e}{s_i\, l_{kl}} \left\{\frac{2 s_d z}{L} - u s_a\right\} \frac{h^2}{6} = \frac{4}{27} \frac{t \cdot e \cdot l_{gr}}{s_{eb}} \left\{\frac{2 s_d z}{L} - u s_a\right\} \text{ mit}$$

20) $h = \frac{1}{3} \sqrt{2\, l_{gr}\, l_{kl} \frac{s_i}{s_{eb}}}$.

Für die Benutzung dieser Formeln ist e zweckmäßig anzunehmen, man kann aber 18) und 19) auch nach e lösen, um die zu gegebenen Dübelabmessungen gehörige Dübeltheilung zu berechnen.

Die Dübeltheilung kann nach Maßgabe der Abnahme des Momentenanwachses für die Längeneinheit vom Ende nach der Mitte hin allmählich von e auf e_m vergrößert werden. Bei Belastung einer Hälfte der Decke mit der Verkehrslast p für die Flächeneinheit ist die Momentenänderung für die Längeneinheit in der Deckenmitte $\frac{pL}{8}$; e_m folgt mit genügender Genauigkeit aus e im umgekehrten Verhältnisse der Momentenänderung, welche für e den Werth $\frac{qL}{2}$ hatte, also aus $e_m : e = \frac{qL}{2} : \frac{pL}{8}$

21) $e_m = 4 e \frac{q}{p}$.

Die Dübeltheilung kann vom Werthe e am Ende etwa nach geradlinigem Gesetze auf e_m in der Mitte zunehmen.

Die Scheerspannung zwischen Mörtel und Eisen muss das Herausziehen des Eisens aus dem Mörtel verhindern; sie kann nach denselben Ueberlegungen ermittelt werden, auf denen Gleichung 12) beruht. Die Spannung des Eisens an der Stelle des größten Momentes ist s_e, folglich hat der größte Spannungsanwachs im Eisen für die Längeneinheit aus der größten Momentenzunahme $\frac{qL}{2}$ den Werth $s_e \frac{qL \cdot 8}{2 q L^2} = \frac{4 s_e}{L}$;

die ganze Kraft, welche auf 1^{cm} Länge auf das Eisen übertragen werden muss, ist also $\frac{4 f \cdot s_e}{L}$; dazu steht die Scheerfestigkeit auf der Oberfläche U der Eiseneinlage für deren Längeneinheit zur Verfügung, also folgt die größte Scheerspannung σ zwischen Eisen und Mörtel aus dem Ausdrucke:

22) $\sigma = 4 \frac{f}{U} \frac{s_e}{L}$.

Zahlenbeispiel.

Die hier behandelten Größen sollen für das oben begonnene Zahlenbeispiel ermittelt werden. Die Dübeltheilung e wird für das Rippenende mit 30^{cm} eingeführt,

l_o ist nach der Bemerkung zu 18) mit $z - 4 = 20,1 - 4 = 16,1^{cm}$, l_u mit $d - z - a = 106,7 - 20,1 - 10 = 76,6^{cm}$ zu bemessen, folglich ist $l_{kl} = 16,1$ $l_{gr} = 76,6$. Die Scheerspannung im Beton s_a werde mit $2,0^{kg}/_{qcm}$ eingeführt, u ist nach 1) $= 0,1835$, $t = 226^{cm}$, $s_d = 30^{kg}/_{qcm}$ und die Pressung zwischen Dübel und Beton s_i werde als eine ganz im Innern des Körpers auftretende mit $s_i = 200^{kg}/_{qcm}$, wie etwa bei Walzgelenkblöcken in Betonbrücken eingeführt. Die Dübelbreite ist nach 18) dann:

$$b = \frac{4 \cdot 226 \cdot 30}{200 \cdot 16,1} \left\{ \frac{2 \cdot 30 \cdot 20,1}{900} - 0,1835 \cdot 2 \right\} = \text{rund } 8^{cm}.$$

Wird in den Dübeln eine Biegungsspannung von s_{eb} $1600^{kg}/_{qm}$ zugelassen, was mit Rücksicht auf die ruhige Art der Belastung möglich ist, so würde die Höhe h eines Rechteckdübels nach 20) werden:

$$h = \frac{1}{3} \sqrt{2 \cdot 16,1 \cdot 76,6 \; \frac{200}{1600}} = 5,85^{cm}.$$

Als Dübel wäre also je ein 8^{cm} breites, 6^{cm} hohes Rechteckeisen, oder je ein Paar von 4^{cm} breiten, 6^{cm} hohen Rechteckeisen zu verwenden. I-Eisenabschnitte würden erheblich leichter sein. Für solche müsste nach 19)

$$W = \frac{4 \cdot 226 \cdot 30 \cdot 76,6}{27 \cdot 1600} \left\{ \frac{2 \cdot 30 \cdot 20,1}{900} - \right.$$
$$\left. - 0,1835 \cdot 2 \right\} = 46,5^{cm^3}$$

sein, also würde ein I Eisen Nr. 12 genügen; da dieses aber nur $5,8^{cm}$ Flanschbreite hat, während $b = 8^{cm}$ verlangt wird, so sind je zwei I Abschnitte Nr. 9 mit $W = 2 \cdot 25,9 = 51,8^{cm^3}$ und $b = 2 \cdot 4,6 = 9,2^{cm}$ zu wählen, welche zusammen $14^{kg}/_m$ wiegen gegen $37,5^{kg}/_m$ des Rechteckdübels.

Die ganze aufzunehmende Kraft ist für einen Dübel nach 12)

$$T = 226 \cdot 30 \left\{ \frac{2 \cdot 20,1 \cdot 30}{900} - 0,1835 \cdot 2 \right\} = 6600^{kg};$$

da zwei I Nr. 9 $2 \cdot 8,99 = 18^{qcm}$ Querschnitt haben, so beträgt die Scheerspannung im Dübel nur

$$\frac{6600}{18} = 367^{kg}/_{qcm}.$$

Die Eiseneinlagen mit $f = 45,5^{qcm}$ bestanden aus zwei Winkeleisen $10 \times 10 \times 1,2$, also ist die Eisenoberfläche für 1^{cm} $U = 2 \cdot 2\,(10 + 1,2 + 8,8) \cdot 1 = 80^{qcm}$, somit ist die Scheerspannung zwischen Mörtel und Eisen nach 22)

$$\sigma = \frac{4 \cdot 45,5 \cdot 1200}{80 \cdot 900} = 3,04^{kg}/_{qcm},$$

deren sichere Aufnahme zweifellos ist.

Das Gewicht der Decke ist für $2,26^{qm} = 2100$ $\{2,26 \cdot 1 \cdot 0,201 + 1 \cdot 0,4\,(1,067 - 0,201)\} = 1680^{kg}$, also für 1^{qm} $\frac{1680}{2,26} = \text{rund } 750^{kg}$. q war $= 2500^{kg}/_{qm}$, die eingesetzte Verkehrslast ist somit $p = 2500 - 750 = 1750^{kg}/_{qm}$; zur Ermittelung der größten Dübeltheilung in der Mitte ist also in 21) $q = 0,25$, $p = 0,175$ zu setzen. Die größte Dübeltheilung wird somit $e_m = 4 \cdot 30 \cdot \frac{0,25}{0,175} = \text{rund } 170^{cm}$. Die Dübeltheilung ist also vom Ende nach der Mitte allmählich von 30^{cm} auf 170^{cm} zu vergrößern.

3) Die Ausrechnung der Spannungen s_d und s_e und der Höhe z der Druckzone in einer gegebenen Platte unter einer gegebenen Wirkung äußerer Kräfte.

Die Lösung der in dem früheren Aufsatze 1901 S. 147 aufgestellten Grundgleichungen I, II und III nach den Spannungen s_e und s_d und der Druckzonenhöhe z in geschlossener Form führt zu Ausdrücken von solcher Länge, dass ihre Herstellung unzweckmäßig erscheint, die Berechnung dieser Größen für gegebene Platten erfolgt einfacher mittels eines Versuchsverfahrens, welches im Folgenden gezeigt werden soll.

Wird zunächst n aus Gleichung 3) 1901, S. 147 in III) eingesetzt, so ergiebt sich:

23) $$z = \frac{s_d\, E_e\, (d - a)}{s_d\, E_e + s_e\, E_d}.$$

Wird ebenso r aus Gleichung 1) 1901, S. 147 in I) eingeführt, so folgt nach Ordnung nach z und durch Gleichsetzen des erhaltenen Werthes z mit dem aus 23) die Gleichung

24) $$\frac{s_d\, E_e\, (d - a)}{s_d\, E_e + s_e\, E_d} = $$
$$= 2\, \frac{t\,D + f\,s_e + \nu\,t\,d\,s_{st} - \nu\,t\,(d - a)\, \dfrac{s_{st}^2\, E_e}{2\, s_e\, E_z}}{t\, \left\{ s_d + \nu\, s_{st} \left(2 - \dfrac{s_{st}\, E_e}{s_e\, E_z}\right) \right\}}.$$

Diese Gleichung stellt eine Beziehung zwischen s_d und s_e her, sodass für beliebig angenommene Werthe von s_e die zugehörigen Werthe s_d, dann nach 23) die zugehörigen z ausgerechnet werden können. Dann muss dasjenige s_e gesucht werden, welches mit den zugehörigen s_d- und z-Werthen der noch nicht benutzten Gleichung II 1901, S. 147, genügt, und das geschieht am besten durch Auftragung der für die verschiedenen s_e, s_d und z ausgerechneten Werthe der linken Seite dieser Gleichung und Bestimmung des Schnittes der erhaltenen Linie mit der Auftragungs-Grundgeraden. Die angezogene Gleichung II 1901, S. 147 wird zur Benutzung hier abgedruckt als Gleichung

25) $$M - D\, \frac{d - 2a}{2} - \nu\, s_{st}\, \frac{a^2}{2} - \frac{s_d\, z}{2} \left(d - a - \frac{z}{3}\right) +$$
$$+ \nu\, \frac{s_{st}}{2} \left(d - a - z\right)^2 \left(1 - r + \frac{r^2}{3}\right) = 0,$$

für die

26) $$r = \frac{s_{st}\, E_e}{s_e\, E_z}$$ zu berechnen ist.

Zahlenbeispiel

für ein auf nachgiebigem Boden auszuführendes großes Gebäude wird von einem Unternehmer vorgeschlagen, das Gebäude auf eine große Verbundplatte zu setzen, für welche der Unternehmer $d = 150^{cm}$, $a = 25^{cm}$, $f = 20^{qcm}$, $t = 75^{cm}$, $\nu = 1$ angiebt, und für die ermittelt wird, dass sie nach der gegebenen Belastung und deren genügender Vertheilung auf den weichen Boden einen Längsdruck $D = 0$ und ein Biegungsmoment von $142\,400^{cmkg}$ für 1^{cm} Breite auszuhalten hat. Es fragt sich, welcher Druckspannung s_d dabei der Beton, und welcher Zugspannung s_e das Eisen ausgesetzt wird und welche Höhe z die Druckzone annimmt, wenn die Streckgrenze des verwendeten Betons $s_{st} = 6^{kg}/_{qcm}$, die Elasticitätszahl des Eisens $E_e = 2\,000\,000^{kg}/_{qcm}$, die des Betons auf Druck $E_d = 200\,000^{kg}/_{qcm}$, die auf Zug $E_z = 80\,000^{kg}/_{qcm}$ bis zur Streckgrenze beträgt.

Nach 23) wird für diesen Fall

$$z = \frac{s_d\, 2\,000\,000\, (150 - 25)}{s_d\, 2\,000\,000 + s_e\, 200\,000}, \text{ also}$$

23 a) $$z = \frac{125\, s_d}{s_d + 0,1\, s_e}.$$

Die Gleichung 24) nimmt die Form an:

$$\frac{125\ s_d}{s_d + 0{,}1\ s_e} = - 2\ \frac{20\ s_e + 75 \cdot 150 \cdot 6 - 75 \cdot 125 - \frac{6^2\ 2\,000\,000}{2 \cdot 80\,000 \cdot s_e}}{75 \left\{ s_d + 6 \left(2 - \frac{6 \cdot 2\,000\,000}{s_e \cdot 80\,000} \right) \right\}}$$

und diese lautet nach s_d geordnet:

$$24\text{a)}\quad s_d^2 - 2\ s_d \left(\frac{6}{5} + \frac{4}{1875}\ s_e \right) = -90 + \frac{4}{9375}\ s_e^2 + \frac{36}{25}\ s_e.$$

Werden die bekannten Werthe in 25) eingesetzt, so ist die für die weitere Benutzung einfachste Form

$$25\text{a)}\qquad 141135 - \frac{s_d z}{2} \left(125 - \frac{z}{3} \right) + $$
$$+ 3\ (125 - z)^2 \left(1 - r + \frac{r^2}{3} \right) = 0 \quad \text{und}$$

$$26\text{a)}\qquad r = \frac{6 \cdot 2\,000\,000}{s_e\ 80\,000} = \frac{150}{s_e}.$$

Wird nun zuerst $s_e = 1000\ ^{kg}/_{qcm}$ eingeführt, so lautet 24a):

$$s_d^2 - 2\ s_d \left(\frac{6}{5} + \frac{4000}{1875} \right) = -90 + \frac{4\,000\,000}{9\,375} + \frac{36000}{25},$$

woraus $s_d = 45{,}6\ ^{kg}/_{qcm}$ folgt.

Werden s_e und s_d nun in 23a) eingesetzt, so folgt

$$z = \frac{125 \cdot 45{,}6}{45{,}6 + 100} = 39{,}3\ ^{cm},$$

nach 26a) wird $r = 0{,}15$, und setzt man nun alle diese Werthe in 25a) ein, so nimmt die linke Seite statt 0 den Werth $141\,135 - \frac{45{,}6 \cdot 39{,}3}{2} \left(125 - \frac{39{,}3}{3} \right) +$

$$+ 3\ (125 - 39{,}3)^2 \left(1 - 0{,}15 + \frac{0{,}15^2}{3} \right) = 60035$$

an, die eingeführten Werthe sind also nicht annähernd richtig.

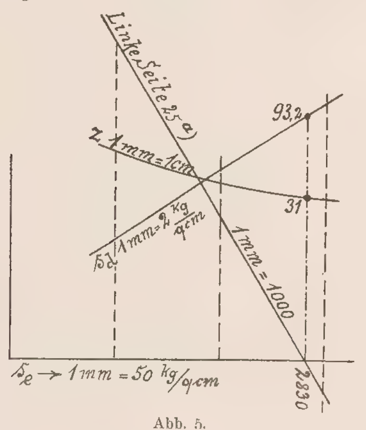


Abb. 5.

Wird nun weiter versuchsweise erst $s_e = 2000\ ^{kg}/_{qcm}$, dann $s_e = 3000\ ^{kg}/_{qcm}$ eingesetzt, so ergeben sich auf gleiche Weise die Werthe der folgenden Zusammenstellung:

s_e	s_d	z	r	linke Seite 24a)
1000	45,6	39,3	0,15	60035
2000	72,7	33,3	0,075	26985
3000	97,7	30,7	0,05	— 5965

Für $s_e = 3000\ ^{kg}/_{qcm}$ ist die linke Seite von 25a) schon < 0 geworden, also liegt das richtige s_e zwischen 2000 und $3000\ ^{kg}/_{qcm}$ und zwar nahe an $3000\ ^{kg}/_{qcm}$. Um den richtigen Werth s_e gleich mit denen von s_d und z zu erhalten, sind die ermittelten Werthe in Textabb. 5 aufgetragen. Die Auftragung zeigt, dass die richtige Lösung

$$s_e = 2830\ ^{kg}/_{qcm},\ s_d = 93{,}2\ ^{kg}/_{qcm} \text{ und } z = 31\ ^{cm}$$

ist, die Platte hätte also eine $31\ ^{cm}$ hohe Druckzone, $2830\ ^{kg}/_{qcm}$ Zugspannung im Eisen und $93{,}2\ ^{kg}/_{qcm}$ Kantendruck im Beton, wäre also für die darauf zu bringende Last zu schwach.

Wirkt auch ein bekannter Längsdruck D auf die Platte, so bleibt die Rechnung ebenso, da dieser in den allgemeinen Lösungen 24) und 25) berücksichtigt ist.

Nach Ausarbeitung des Vorstehenden und während der Drucklegung ist von Professor M. v. Thullie in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins 1902, S. 242, eine Arbeit veröffentlicht, welche auf die Abhandlung dieser Zeitschrift 1901, S. 133, Bezug nimmt und weitere werthvolle Beiträge zu der behandelten Frage liefert. In dieser Abhandlung des auf diesem Gebiete wohlbekannten und bewanderten Verfassers finden sich einige Bemerkungen, auf die bei dieser Gelegenheit noch kurz eingegangen werden kann.

Zunächst nennt v. Thullie die Spannung s_{st}, nach seiner Bezeichnung μ_2, die „Zugfestigkeit des Betons ohne Eisen". Hierzu ist zu bemerken, dass diese Größe nicht als Zugfestigkeit des freien Betons aufgefasst werden kann, deren Auftreten auch im Verbundkörper Brüche erzeugen würde. Die eingeführte Spannung ist vielmehr die „Streckgrenze" des Beton, also die Spannung, die, ohne sich wesentlich zu erhöhen, weitgehende Verlängerung hervorruft, so weitgehende, dass sie die elastische Verlängerung des Eisens übertrifft, und so ein Nachgeben des Beton ermöglicht, das bei den durch die Reckung des Eisens begrenzten Formänderungen Risse im Beton ausschließt.

Diese Streckgrenze ist nun leider noch wenig bekannt, auf ihre Ermittelung müssen sich die nächsten Versuche erstrecken. Es ist jedoch mit Sicherheit anzunehmen, dass sie bei allen Baustoffen niedriger liegt, als die Bruchgrenze, auch beim Beton. Denn die namentlich bei Proben mit Eisenstäben hervortretende Erscheinung, dass der Bruch bei einem Kraftaufwande erfolgt, der kleiner ist, als der zur Erzeugung der dem Bruche vorhergehenden Zustände erforderliche, darf nicht zu dem Schlusse benutzt werden, dass die Bruchfestigkeit geringer sei, als die vorher zur Geltung kommende Streckgrenze. Die Abnahme des Kraftaufwandes vor dem Bruche ist vielmehr nur Folge der entstehenden erheblichen Querschnitts-Einschnürung. Die Bruchspannung, die man erhält, wenn man die den Bruch erzeugende Kraft durch den eingeschnürten Bruchquerschnitt theilt, liegt höher, als die Streckgrenze.

So erklärt sich auch die Einführung von $s_{st} = 6\ ^{kg}/_{qcm}$ in das Beispiel A, Zeitschrift 1901, S. 149, welche v. Thullie als viel zu niedrig bezeichnet, und die er später durch $\mu_2 = 20\ ^{kg}/_{qcm}$ ersetzt. Letztere Spannung findet sich wohl als Bruchfestigkeit tadelloser Betonproben im Laboratorium, von gewöhnlichem, in Bauwerken im Großen hergestelltem Beton kann man aber kaum mehr erwarten, als 8 bis $10\ ^{kg}/_{qcm}$ Zugfestigkeit, und diese wird nach den bisherigen Erfahrungen einer Streckgrenze von etwa $6\ ^{kg}/_{qcm}$ entsprechen. Doch bleibt dieser Punkt durch Versuche schwieriger Art weiter zu erörtern, jedenfalls ist der von v. Thullie benutzte Werth von $20\ ^{kg}/_{qcm}$ zu hoch.

Herr v. Thullie folgert weiter aus dem Ergebnisse des Beispieles A, 1901, S. 149, wonach Drähte nur in $148{,}5\ ^{cm}$

Abstand nöthig sind, dass die entwickelten Gleichungen zu viele Annahmen enthielten. Das ist nun wohl nicht der Fall.

Erstens kann die Aufgabe vorliegen, für bestimmte Kraftwirkungen unter Einhaltung gegebener Spannungen eine hinreichend starke Decke zu entwerfen; dann sind außer den aus den Eigenschaften der verwendeten Baustoffe folgenden Größen E_z, E_d, E_e, s_{st} die weiteren M, D, s_d, s_e unbedingt bekannt, weiter wird man den Abstand a (Textabb. 1) und das Verhältnis ν der Rippenbreite stets nach Ausführungsrücksichten annehmen müssen, f und t stehen in der Wechselbeziehung, dass entweder t aus verwendetem Eisen, oder der Eisenquerschnitt f aus einer zweckmäßig gewählten Theilung folgt, somit bleiben als Unbekannte die Größen d, z, y_0 und t oder f, für deren Ermittelung auch vier Gleichungen gegeben sind, und zwar im Wesentlichen dieselben, die auch v. Thullie für seine Lösung in dem bezeichneten Aufsatze benutzt.

Eine sehr große Theilung der Eiseneinlagen besagt nur, und zwar ganz richtig, dass die Zugleistung des Beton bis zur Höhe $s_{st} = 6\ {}^{kg}/_{qcm}$ schon einen zu großen Theil des Widerstandsmomentes stellt, um daneben noch einer erheblichen Leistung des Eisenquerschnittes zu bedürfen. Wenn weiter gesagt wurde: „Da man die Drähte thatsächlich enger legen wird, so ist die Platte reichlich stark“, so liegt darin nicht die Angabe, dass die Gleichungen oder ihre Benutzung unrichtig wären; die Nothwendigkeit engerer Drahttheilung folgt vielmehr daraus, dass der Gleichgewichtszustand der berechneten Platte nur solange erhalten bleibt, wie der Beton durch Zufügung genügender Eiseneinlagen zur Aufnahme einer Streckspannung von $s_{st} = 6\ {}^{kg}/_{qcm}$ befähigt wird. Wie groß nun die eisenfreien Zwischenräume zwischen den Einlagen werden dürfen, wenn die eigenthümliche Wirkung der Verbundkörper nicht gestört werden soll, steht gleichfalls noch nicht fest, auch das ist ein Punkt, der der Klärung durch Versuche bedarf. Zweifellos ist aber, dass eine Theilung von $148{,}5^{cm}$ das Eintreten der eigenthümlichen Wirkung der Verbundkörper und damit die Möglichkeit der Ausnutzung der Streckgrenze nicht gewährleistet; es müssen also mehr Drähte eingelegt werden. Mit dem Heinweise darauf, dass s_e, die Eisenspannung, dann nicht $1000\ {}^{kg}/_{qcm}$ bleibt, hat Herr v. Thullie Recht, alle Spannungen werden geändert, und das Ergebnis der Rechnung ist eben, dass man, ausgehend von den gewählten Grundlagen, zu einer Decke kommt, die die eigenthümliche Wirkung der Verbundkörper nicht mehr sicher gewährleistet, und die Sicherheit muss durch Verstärkung, in dem Falle durch engere Theilung der Eiseneinlagen geschaffen werden, denen man dann einen kleineren Querschnitt geben kann.

Die Frage nun, was denn die so entstehende Platte leisten könne, führt eben zu der zweiten Form der Aufgabe: für eine Platte gegebener Abmessungen unter gegebenen Kraftwirkungen auszurechnen, welche Spannungen entstehen, und diese ist oben unter 3) S. 254 unseres Erachtens bequemer gelöst, als Herr v. Thullie es in dem angeführten Aufsatze thut, der Weg der Lösung ist auch in einem Zahlenbeispiele vorgeführt.

Diese Erörterung, die für viele Fälle Bedeutung hat, kommt in dem hier vorliegenden thatsächlich aber nicht zur Geltung, denn in der Lösung für t im Beispiele A, Zeitschrift 1901, Spalte 149 unten, sind zwei Rechenfehler leider übersehen: im letzten Nennergliede ist für a 15^{cm} statt $1{,}5^{cm}$ gesetzt, und im Ergebnisse steht das Komma verkehrt, statt $148{,}5^{cm}$ muss $14{,}8^{cm}$ stehen, womit dann die auf Spalte 150 oben stehende Bemerkung, dass man die Drähte enger legen werde, ganz wegfällt. Damit entfallen dann auch die von Herrn v. Thullie diesem Beispiel entnommenen Einwände.

Die Bedenken, die v. Thullie am Schlusse seines Aufsatzes gegen die Begründung einer statischen Berechnung von Verbundkörpern auf erhebliche Zugleistungen des Beton ausspricht, können zunächst nicht von der Hand gewiesen werden, sie haben eben auch mit dazu beigetragen, dass die Streckgrenze in den vorstehenden Betrachtungen niedrig angesetzt wurde.

Diese Bedenken sind aber ganz ähnlicher Art, wie man sie anfangs auch gegen die bewusste Ausnutzung von Zugspannungen in Mauerwerk überhaupt erhob, und doch bildet diese jetzt bei vielen Bauwerksarten die Regel, ja viele unserer Bauwerke wären ohne sie gar nicht möglich. So wird es auch in diesem Falle gehen. Die eigenartige hohe Zugleistung der Verbundkörper ist nachgewiesen und bildet gerade die werthvollste ihrer Eigenschaften; man wird sie also auch ausnutzen können, ja ausnutzen müssen, wenn man den vollen wirthschaftlichen Werth der Verbundkörper genießen will. Es kommt auch hier, wie in allen Fragen der Anwendung der Statik auf das Bauwesen, nur darauf an, zu bestimmen, durch welche Maßregeln der erforderliche Sicherheitsgrad gewahrt wird, und in der Klärung dieser Frage durch Vergleiche der Rechnungsergebnisse mit nicht zum Bruche geführten Belastungs- und Durchbiegungsversuchen ist die nächste Aufgabe der Zukunft auf diesem Gebiebte zu erkennen.

Ueber Bewegung des Wassers in Kanälen.

Vom Stadtbauinspektor Ad. Jöhrens.

A. Volle Füllung der Kanäle.

In dem kürzlich erschienenen Werke „Die Städtereinigung“ von F. W. Büsing, zweites Heft (Verlag von Arnold Bergsträßer, Stuttgart), sind sehr ausführliche Tabellen über die gebräuchlichsten Kanalprofile enthalten, welche in übersichtlicher Weise eine äußerst ausführliche Verfolgung der mit steigender Füllungshöhe von der kleinsten bis zur vollen Füllung allmählich sich ändernden Geschwindigkeit und Wasserführung und den Vergleich dieser einzelnen Stadien bei jedem einzelnen Profil ermöglichen. Man kann wohl sagen, dass das in dieser Beziehung Gebotene in der vorhandenen Ausführlichkeit von dem ausführenden Ingenieur verhältnismäßig selten verlangt wird.

Hingegen dürften die Tabellen weniger gut geeignet sein, eine schnelle und bequeme Handhabe zu geben für die Lösung der wichtigsten Aufgabe des entwerfenden Ingenieurs, den Vergleich der einzelnen Profile miteinander.

Zu diesem Zwecke hat der Verfasser dieses das nachfolgende Verzeichnis I berechnet, in welchem für die hauptsächlichsten von F. W. Büsing behandelten Profile für vier verschiedene Wasserführungen bei voller Füllung zunächst die erforderlichen Abmessungen, dann der Reibungskoeffizient k und die Geschwindigkeit gegeben

ist. Die vier zu Grunde gelegten Wasserführungen $25 \cdot \sqrt{\delta}$ cbm, $50 \cdot \sqrt{\delta}$ cbm, $100 \cdot \sqrt{\delta}$ cbm und $150 \cdot \sqrt{\delta}$ cbm dürften die bei gemauerten Kanälen zumeist in Frage kommenden Wassermengen ziemlich umfassen.

Verzeichnis I.

1	2	3	4	5	6	7
		Für volle Füllung				
Profil-art*)	r in m	F in qm	k	$\frac{V}{\sqrt{\delta}}$ in m	Wasserführung $\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ genau cbm	genähert cbm
Nr. 1	0,500	0,79	62,7	31,3	24,8	25
	0,65	1,33	65,5	37,4	49,7	50
	0,85	2,27	68,5	44,6	101,5	100
	0,99	3,07	70,4	49,5	152	150
Nr. 2	0,42	0,81	62,3	30,4	24,6	25
	0,55	1,39	65,2	36,8	51,4	50
	0,71	2,31	68,2	43,7	101,0	100
	0,83	3,16	69,8	48,4	153	150
Nr. 3	0,55	0,86	61,8	30,0	25,8	25
	0,70	1,40	64,6	35,4	49,6	50
	0,91	2,35	67,6	42,5	100	100
	1,07	3,26	69,3	46,8	152,5	150
Nr. 4	0,53	0,825	62,2	30,9	25,5	25
	0,67	1,32	65,1	36,5	18,3	50
	0,89	2,32	68,2	41,0	102,0	100
	1,03	3,11	69,9	48,7	151,5	150
Nr. 5	0,55	0,81	62,5	31,3	25,3	25
	0,71	1,34	65,5	37,3	50	50
	0,93	2,31	68,5	44,3	102,4	100
	1,08	3,10	70,2	49,4	153	150
Nr. 6	0,83	0,89	60,8	28,2	25,1	25
	1,08	1,50	64,0	33,2	49,8	50
	1,39	2,49	66,8	40,2	100	100
	1,62	3,37	68,4	44,3	149	150
Nr. 7	0,66	0,84	62,1	30,6	25,6	25
	0,85	1,40	65,0	36,4	50,9	50
	1,10	2,34	68,0	43,3	101,5	100
	1,28	3,16	69,5	47,8	151	150
Nr. 8	0,39	0,82	62,2	30,9	25,3	25
	0,51	1,40	65,1	36,2	50,6	50
	0,66	2,34	68,1	43,5	102	100
	0,77	3,16	69,7	48,0	153,5	150
Nr. 9	0,41	0,81	62,3	30,9	25,0	25
	0,53	1,36	65,2	36,6	49,7	50
	0,69	2,30	68,2	44,0	101,2	100
	0,81	3,16	69,6	48,2	152	150
Nr. 10	0,45	0,81	62,5	31,3	25,5	25
	0,58	1,34	65,4	36,9	49,5	50
	0,76	2,30	68,4	44,6	102,7	100
	0,88	3,08	69,8	48,6	150,0	150
Nr. 11	0,50	0,83	62,3	30,8	25,6	25
	0,64	1,39	65,1	36,5	50,8	50
	0,83	2,34	68,1	43,5	101,8	100
	0,96	3,12	69,7	48,0	150	150

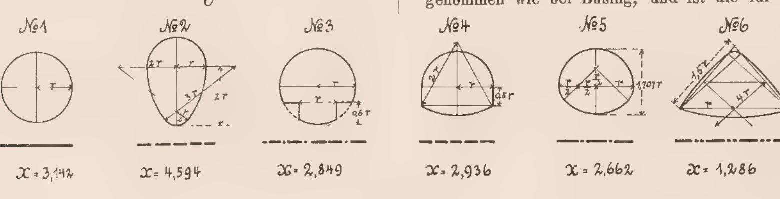
*) Die Profilformen Nr. 1—11 sind in Abb. 1 genau wiedergegeben.

$$k = \frac{100 \sqrt{R}}{0,3 + \sqrt{R}}.$$

Bei Berechnung der Tabelle ist für Bestimmung der Werthe k auch gleichwie bei Büsing die Annahme gemacht

$$k = \frac{100 \sqrt{R}}{0,30 + \sqrt{R}},$$

wo R der hydraulische Radius $= \frac{F}{U}$. In den betrachteten Profilen sind dieselben grundlegenden Maße r angenommen wie bei Büsing, und ist die für die einzelnen



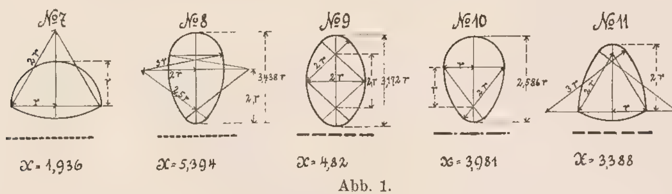


Abb. 1.

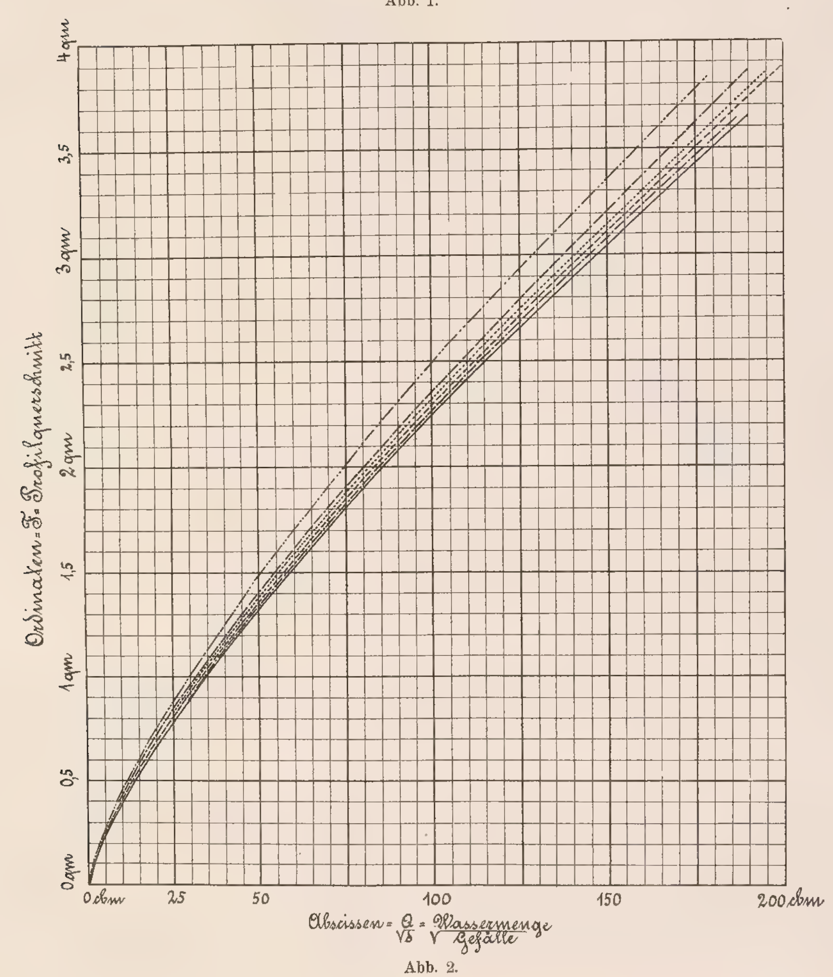


Abb. 2.

Wassermengen erforderliche Größe von r durch Versuchsrechnungen, unter Annahme von Annäherungswerthen von r für die Bestimmung von k, allmählich ermittelt. Es ist dann in Spalte 6 die genaue Wasserführung und in Spalte 7 die angenäherte abgerundete angegeben. Man erkennt, dass bei der gleichen Wasserführung fast sämtliche Profile ein gleiches k zeigen. Nur das Kreisprofil mit Sohlenrinne und das dreieckförmige Profil, welche schon dem Augenscheine nach einen unwirthschaftlichen Eindruck machen, bleiben 1 % bis $2\frac{1}{2}$ % hinter den anderen zurück. Dementsprechend sind auch die Unterschiede in den Geschwindigkeiten und den erforderlichen

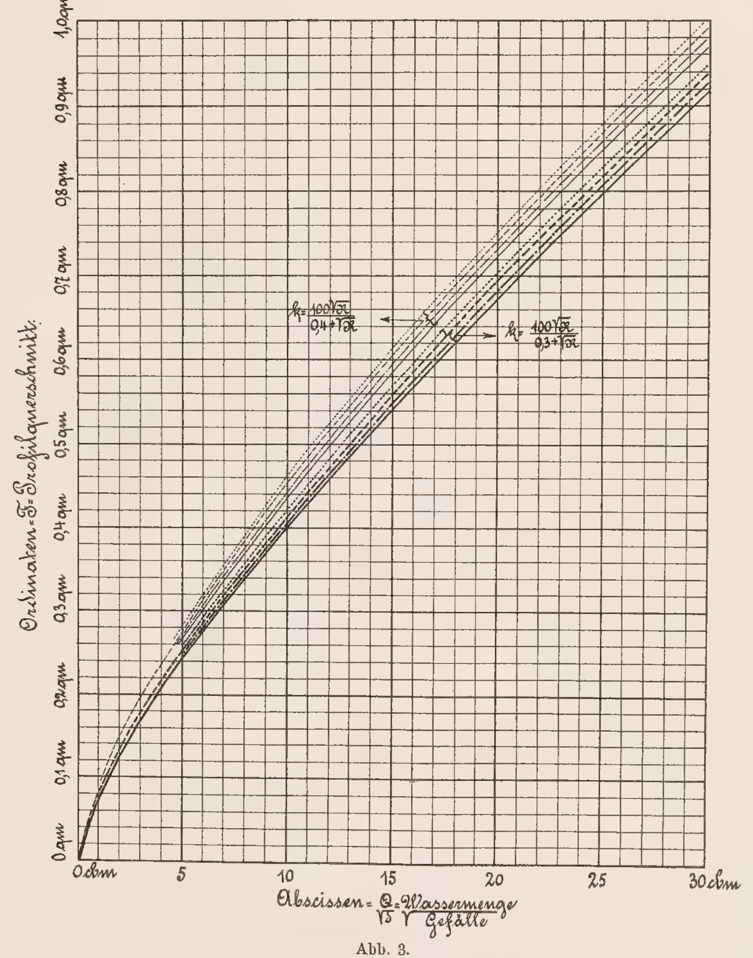
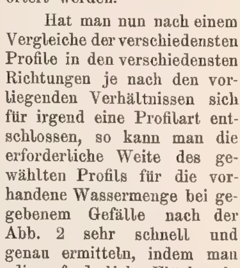


Abb. 3.

Querschnittsflächen nur sehr gering, wie ein Blick in die entsprechenden Spalten des Verzeichnisses I zeigt. Um dieses noch deutlicher klarzulegen, sind in Abb. 2 die im Verzeichnis I gefundenen Zahlenverhältnisse zwischen Wassermenge und erforderlichem Querschnitte für die einzelnen Profile aufgetragen und die diese Verhältnisse kennzeichnenden Kurven dargestellt. Für die verschiedenen Profile sind die Kurven in verschiedenen Linien ausgeführt. In Abb. 1 sind die einzelnen Profile aufgetragen, und ist hier kenntlich gemacht, welche Linie für das Profil in Abb. 2 maßgebend ist. Man ersieht aus dieser graphischen Zusammenstellung noch übersichtlicher als aus den Zahlen des Verzeichnisses, dass, abgesehen von den beiden Profilen Nr. 3 und Nr. 6 die sämmtlichen anderen Profile nur einen verhältnismäßig geringen Unterschied in der erforderlichen Querschnittsfläche beim Vergleiche für gleiche Wasserführung bei gefülltem Querschnitte zeigen. Die Differenz zwischen dem ungünstigsten Profile, dem Kreis und den (abgesehen von den beiden obengenannten Ausnahmen) ungünstigsten Profilen Nr. 7 und 8 beträgt nur 3 %, d. h. dieselbe ist so gering, dass man kaum bei der Auswahl des zweckmäßigsten Profiles auf diesen Punkt Rücksicht zu nehmen braucht, da die theoretisch günstigsten Profile doch die größten Kostenaufwendungen erfordern können, weil die Baukosten der einzelnen Profilarten für gleich große Querschnittsflächen in folge des verschiedenen Erdaushubs, der verschieden erforderlichen Mauerwerksmassen usw. viel erheblichere Unterschiede zeigen werden. Bei der Auswahl des Profils wird man vielmehr mehr auf den letzteren Punkt achten, d. h. darauf, ob die betreffende Profilart überhaupt eine billigere oder theuere Ausführung erfordert, ferner darauf, ob dieselbe für den Betrieb günstig, z. B. gut besteigbar, gut zu reinigen usw. ist und vor Allem, ob die Profilart überhaupt die Schmutzablagerung mehr oder weniger erleichtert, zu welchem Zwecke nachzuforschen ist, ob dieselbe bei geringer Wasserführung verhältnismäßig große oder kleine Geschwindigkeit hat. Die letztere Frage soll nachher noch besonders erörtert werden.



Hat man nun nach einem Vergleiche der verschiedensten Profile in den verschiedensten Richtungen je nach den vorliegenden Verhältnissen sich für irgend eine Profilart entschlossen, so kann man die erforderliche Weite des gewählten Profils für die vorhandene Wassermenge bei gegebenem Gefälle nach der Abb. 2 sehr schnell und genau ermitteln, indem man zunächst aus dem Diagramm die erforderliche Fläche als Ordinate entnimmt und aus der Fläche den Radius r berechnet nach der Formel $r = \sqrt{\frac{F}{x}}$, wobei der Werth x die in Abb. 1 jedem einzelnen Profile beigefügte Größe hat, welche den Büsing'schen Tabellen entnommen werden konnte. Um bei kleinen Wasserführungen, für welche die in Abb. 2 gegebenen Linien die genaue Ablesung der Fläche nicht

ermöglichen, eine größere Genauigkeit zu erzielen, sind in Abb. 3 für die Werthe $\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ von $0 \sim 30$ die Linien nochmals in größerem Maßstabe aufgetragen.

Es erschien sodann zweckmäßig die in den Diagrammen gegebenen Beziehungen auch noch in der Form einer Gleichung darzustellen, und wurde zunächst für das normale Eiprofil und für Wassermengenwerthe $\frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0-30$ die Gleichung aufzustellen versucht

$$F^y = 2x \frac{Q}{\sqrt{\delta}},$$

wobei sich durch Einsetzen von mehreren Werthen aus der Kurve und Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab

$$y = +1{,}36, \quad x = +0{,}01525.$$

Also

$$\text{(A)} \quad \left.\begin{aligned} F &= \left(0{,}0305 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1{,}36}} \\ r &= \frac{\sqrt{\left(0{,}0305 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1{,}36}}}}{x} \end{aligned}\right\} \left(\text{für } \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0-30\right).$$

Für Wassermenge von $\frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 30-200$ wurde auf gleiche Weise erhalten

$$\text{(B)} \quad \left.\begin{aligned} F &= \left(0{,}0302 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1{,}33}} \\ r &= \frac{\sqrt{\left(0{,}0302 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1{,}33}}}}{x} \end{aligned}\right\} \left(\text{für } \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 30-200\right).$$

Die Gleichung (B) lässt sich auch mit ziemlicher Genauigkeit für kleine Wassermengen statt der Gleichung (A) verwenden, wenngleich in den vorstehend angegebenen Grenzen die letztere genauer ist. Fernerhin soll der Einfachheit halber nur noch die Gleichung (B) für sämmtliche Werthe von $\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ angewendet werden. Dieselbe gilt, wie oben bemerkt, für das normale Eiprofil und diejenigen Profile, welche bei gleicher Wassermenge und gleichem Gefälle dieselbe Querschnittsgröße erfordern und zwar bei Annahme des Koeffizienten $k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}3 + \sqrt{R}}$.

Will man nunmehr Gleichungen derselben Art wie Gleichung (B) auch für die anderen Profile aufstellen, so braucht man nicht wieder neue Ausgleichungsrechnungen anzustellen, sondern man findet sehr schnell, dass der Exponent 1,33 sich nur sehr langsam verändert, sodass man bei den hier vorliegenden geringen Aenderungen nur die Variable x zu ändern braucht. In Abb. 1 finden gegen die Linie des normalen Eiprofils folgende Aenderungen in den Ordinaten F statt:

• • • • • • • • Linie $+1\,\%$,
▬ • ▬ • ▬ Linie $-1\,\%$,
▬▬▬▬ Linie $-2\,\%$.

Demnach erhält man:

• • • • • • • • Linie: $F^{1{,}33} = \frac{0{,}0302}{1{,}0 - 0{,}0133} \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0{,}0306 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}$,

▬ • ▬ • ▬ Linie: $F^{1{,}33} = \frac{0{,}0302}{1{,}0 + 0{,}0133} \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0{,}0298 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}$,

▬▬▬▬ Linie: $F^{1{,}33} = \frac{0{,}0302}{1{,}0 + 2 \cdot 0{,}0133} \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0{,}0294 \frac{Q}{\sqrt{\delta}}$.

Die Gleichungen gelten sämmtlich für den oben genannten Werth von k.

Da vielfach auch andere Annahmen für k gemacht werden, vor Allem

$$k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}4 + \sqrt{R}},$$

so dürfte es auch von Interesse sein, die entsprechenden bei Annahme dieses Koeffizienten sich ergebenden Gleichungen zu ermitteln. Dieses soll vorerst wiederum für das normale Eiprofil geschehen und ist zu dem Zwecke das Verzeichnis II berechnet worden. In demselben ist zunächst für mehrere Werthe r der Querschnitt F, dann der Koeffizient k und darauf der Werth $\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ berechnet.

Verzeichnis II. Berechnung der Wassermengen für das normale Eiprofil bei $k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}4 + \sqrt{R}}$.

r	F	k	$\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$	a_1	b	l	a_1^2	b^2	$a_1 \cdot b$	$a_1 \cdot l$	$b \cdot l$
0,15	0,1035	42,5	1,30	— 0,13	— 0,103	— 0,001	+ 0,02	+ 0,01	+ 0,01	+ 0,0001	+ 0,0001
0,20	0,184	45,6	2,88	— 0,29	— 0,166	— 0,013	0,08	0,03	+ 0,05	+ 0,0038	+ 0,0022
0,25	0,2874	49,25	5,44	— 0,54	— 0,228	— 0,012	0,30	0,05	+ 0,12	+ 0,0065	+ 0,0027
0,30	0,414	51,1	8,81	— 0,88	— 0,263	— 0,011	0,78	0,06	+ 0,23	+ 0,0097	+ 0,0029
0,40	0,735	54,7	19,55	— 1,96	0,208	— 0,013	3,82	0,04	+ 0,41	+ 0,0254	+ 0,0027
0,50	1,149	57,4	35,36	— 3,54	+ 0,165	0,038	12,45	0,03	— 0,58	+ 0,135	0,0063
0,60	1,655	59,7	58,25	— 5,83	+ 0,99	0,055	34,00	0,98	— 5,72	+ 0,320	— 0,0545
0,70	2,25	61,5	88,10	— 8,81	+ 2,46	0,06	77,80	6,05	— 21,68	+ 0,528	— 0,148
0,80	2,94	62,9	125,95	— 12,60	+ 4,48	— 0,057	158,00	20,00	56,45	+ 0,718	— 0,261
0,90	3,72	64,3	173,1	17,31	+ 7,91	— 0,05	300,00	62,80	—137,0	+ 0,865	— 0,395
1,00	4,594	65,5	229,4	22,94	+ 12,35	± 0	529,00	152,50	—283,3		
					Summe		1116,25	242,55	504	+ 2,6115	0,854

Versucht man nun für die Gleichung

(f) $$F^y - x \frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 0$$

die beiden Koeffizienten x und y zu bestimmen, so erhält man durch Einsetzen der Werthe von F und $\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ für $r = 0{,}15$ und für $r = 1{,}00$ die Näherungswerthe

$$(x) = 0{,}00352 \text{ und } (y) = 1{,}37.$$

Man erhält dann zur Bestimmung der erforderlichen Verbesserungen dx und dy die Abweichungs (fehler)-Gleichungen

$$v = a\,dx + b\,dy + l,$$

$$\text{wo } a = \frac{d(f)}{dx} = -\frac{Q}{\sqrt{\delta}},\ b = \frac{d(f)}{dy} =$$

$$= F^{(y)} \cdot \ln F,\ l = F^{(y)} - (x)\frac{Q}{\sqrt{\delta}}.$$

Zur Vereinfachung der Zahlenrechnung setzen wir noch vorübergehend

$$v = \frac{a}{10}(10\,dx) + b \cdot dy + l = a_1\,dx_1 + b\,dy + l,$$

sodass $a_1 = -\frac{1}{10}\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$ und $dx_1 = 10\,dx$ wird. Es ergeben sich dann die in den letzten Spalten des Verzeichnisses II gegebenen Zahlenwerthe, welche zu den Auflösungen führen

$$dx_1 = -\frac{[b \cdot b]\,[a_1 \cdot l] - [a_1 b]\,[b l]}{[a_1 a_1]\,[b b] - [a_1 b]\,[a_1 b]} =$$

$$= -\frac{243 \cdot 2{,}612 - 504 \cdot 0{,}854}{1116 \cdot 243 - 504^2} =$$

$$= -\frac{215}{17184} = -0{,}0125,$$

$$dy = \frac{[a_1 \cdot a_1]\,[b \cdot l] - [a_1 \cdot b]\,[a_1 \cdot l]}{[a_1 a_1]\,[b b] - [a_1 b]\,[a_1 b]} =$$

$$= -\frac{504 \cdot 2{,}612 - 1116 \cdot 0{,}854}{1116 \cdot 243 - 504^2}$$

$$= -\frac{363}{17184} = -0{,}021.$$

Man erhält also

$$x = 0{,}0352 - \frac{1}{10} \cdot 0{,}0125 = 0{,}034,$$

$$y = 1{,}37 - 0{,}021 = 1{,}35,$$

und demnach

(C) $$F^{1,35} = 0{,}0340\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}.$$

Um die entsprechenden Gleichungen für den gleichen Werth k wie vor auch für die anderen Profile zu erhalten, bedarf es wiederum nicht einer Wiederholung der Rechnung des Verzeichnisses II für jedes einzelne Profil, sondern man kann auch hier wieder den Exponenten $y = 1{,}35$ beibehalten und braucht nur einen anderen Werth x zu ermitteln, was zweckmäßig dadurch geschieht, dass man für jede Profilart bei einer beliebigen Profilgröße Querschnitt und Wasserführung berechnet und diese Werthe in die Gleichung

$$F^{1,35} = x\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}$$

einsetzt, woraus sich x sehr schnell berechnen lässt.

Es ist zu diesem Zwecke das Verzeichnis III berechnet. Die Profile haben in demselben die gleiche Nummer wie in Abb. 1.

Verzeichnis III.

Profilart	Nr. 1	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 7	Nr. 10	Nr. 11
$r =$	1,00	1,00	1,00	1,25	0,85	0,95
$F =$	3,1415	2,936	2,662	3,015	2,88	3,055
k	65,7	63,2	62,9	62,95	63,15	63,05
$\frac{Q}{\sqrt{\delta}} =$	142	127,2	113,2	128,9	124,3	131,6
$F^{1,35}$	4,690	4,279	3,751	4,436	4,171	4,516
$x =$	0,0331	0,0337	0,0332	0,0344	0,0336	0,0342

In dem Verzeichnis IV sind zum Schlusse nochmals die Ergebnisse der Gleichungen (C) und (B) übersichtlich zusammengestellt. Man kann sagen, dass die darin gegebenen Gleichungen bei gegebener Wassermenge die erforderliche Querschnittsfläche auf 1 % genau angeben. Man überzeugt sich von der Genauigkeit des Resultats sehr schnell dadurch, dass man für den auf Grund der Gleichungen und der Beziehung $r = \frac{\sqrt{F}}{x}$ gefundenen Profilradius r den zugehörigen Werth k ermittelt und mit Hülfe dessen nochmals die Wassermenge genau nachrechnet.

Verzeichnis IV.

Profile	$k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}3 + \sqrt{R}}$	$k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}4 + \sqrt{R}}$
Nr. 1 $x = 3{,}1415$	$F = \left(0{,}02942\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,33}}$	$F = \left(0{,}0331\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,35}}$
Nr. 5 $x = 2{,}662$; Nr. 10 $x = 3{,}981$	$F = \left(0{,}0298\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,33}}$	$F = \left(0{,}0334\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,35}}$
Nr. 2 $x = 4{,}594$; Nr. 4 $x = 2{,}936$; Nr. 9 $x = 4{,}82$; Nr. 11 $x = 3{,}388$	$F = \left(0{,}0302\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,33}}$	$F = \left(0{,}0340\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,35}}$
Nr. 7 $x = 1{,}936$; Nr. 8 $x = 5{,}394$	$F = \left(0{,}0306\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,33}}$	$F = \left(0{,}0344\,\frac{Q}{\sqrt{\delta}}\right)^{\frac{1}{1,35}}$

Die bei der letzten Annahme von k sich ergebenden Werthe für die erforderlichen Querschnittsflächen sind ca. 6 % größer als die für $k = \frac{100\sqrt{R}}{0{,}3+\sqrt{R}}$ ermittelten; um auch bildlich dieses Verhältnis darzustellen, sind in Abb. 2 nachträglich noch die Linien für die letzte Annahme von k gleichfalls zum Vergleich eingetragen.

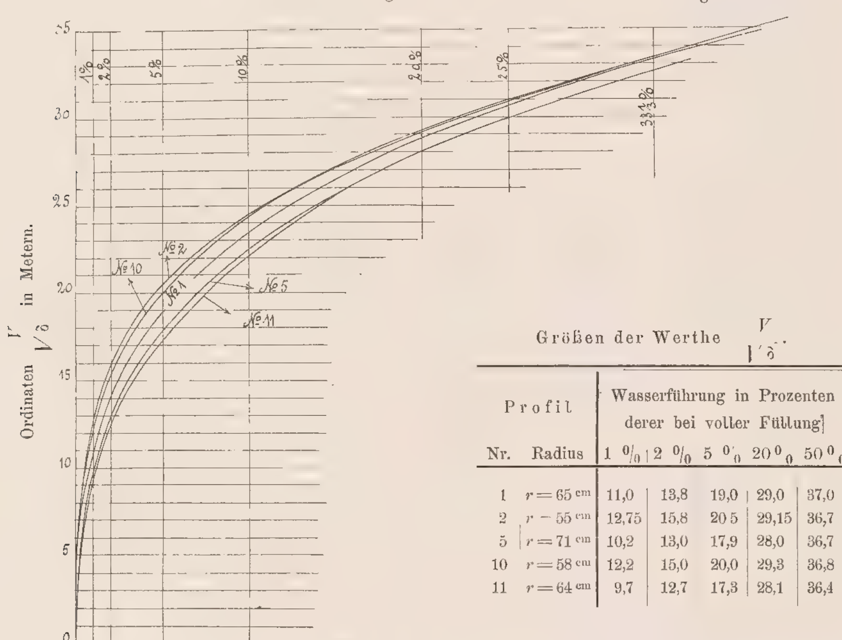
In den vorhergehenden Betrachtungen ist stets die Wassermenge bei voller Füllung und nicht die Maximalwasserführung zu Grunde gelegt, welche letztere bekanntlich ca. 10 % höher ist, wie dieses die Büsing'schen Tabellen sehr deutlich zeigen; es pflegt nämlich fast stets mit der ersteren Menge gerechnet zu werden, da es immer leicht vorkommen kann, dass eine größere als die angenommene Wassermenge zufließt und dann die Kanäle unter Druck kommen, wobei die volle Füllung in Rechnung zu ziehen ist. Es bestehen indessen keine Schwierigkeiten, dieselben Gleichungen wie vor für volle Füllung auch für maximale Wasserführung aufzustellen.

B. Theilweise Füllung der Profile.

Es soll nunmehr noch ein Vergleich der vorhin betrachteten Profile angestellt werden hinsichtlich der in ihnen entwickelten Geschwindigkeit bei kleiner Wasserführung. Zu diesem Zwecke wurde das Verzeichnis V berechnet und in diesem für fünf verschiedene Profile, die bei voller Füllung sämmtlich eine Wasserführung $\frac{Q}{\sqrt{\delta}} = 50^{\text{cbm}}$ besitzen, die Geschwindigkeiten zusammengestellt, welche in diesen Profilen entwickelt werden, wenn die durchfließende Wassermenge nur einen gewissen Prozentsatz von derjenigen beträgt, welche bei voller Füllung abgeführt wird. Die Zahlenwerthe dieses Verzeichnisses wurden durch Versuchsrechnungen gefunden.

Verzeichnis V.

Abscissen-zunehmende Wasserführung in Hunderttheilen der vollen Leistung.



Größen der Werthe $\frac{V}{\sqrt{\delta}}$.

Profil Nr.	Radius	Wasserführung in Prozenten derer bei voller Füllung: 1 %	2 %	5 %	20 %	50 %
1	$r = 65^{\text{cm}}$	11,0	13,8	19,0	29,0	37,0
2	$r = 55^{\text{cm}}$	12,75	15,8	20 5	29,15	36,7
5	$r = 71^{\text{cm}}$	10,2	13,0	17,9	28,0	36,7
10	$r = 58^{\text{cm}}$	12,2	15,0	20,0	29,3	36,8
11	$r = 64^{\text{cm}}$	9,7	12,7	17,3	28,1	36,4

Man ersieht hieraus, dass die beiden Eiprofile in dieser Beziehung recht günstige Verhältnisse aufweisen, solange die Durchflussmenge bis zu 20 % der vollen Wassermenge beträgt, sodass diese Kanäle mit Recht den gedrückten Profilen überall dort vorgezogen werden, wo vielfach kleine, aber sinkstoffreiche Wassermengen abzuführen sind, wie dieses in vielen Fällen bei der Schwemmkanalisation der Fall ist. Neben dem Verzeichnis ist gleichzeitig eine graphische Darstellung der Werthe gegeben zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit.

Man sieht, dass selbst das Profil Nr. 5, welches hinsichtlich der Wasserführung bei voller Füllung dem normalen Eiprofil überlegen ist und zwischen diesem und dem Kreise steht, bei diesem Vergleiche sich recht ungünstig stellt.

Die Bremerhavener Dockanlagen, insbesondere das Kaiserdock.

Vollendet im Jahre 1899.

Von Baurath R. Rudloff in Bremerhaven, Baumeister Diplom-Ingenieur F. Claussen u. Abtheilungs-Ingenieur O. Günther.

(Fortsetzung.)

(Hierzu Blatt 8—10.)

VII. Maschinelle Einrichtung und zugehörige Nebenanlagen.

Die maschinelle Einrichtung nebst zugehörigen Nebenanlagen umfassen:

1) Die Verschlusskörper für das Dock,
   a. Hebeponton, nebst aufgesetzten 20 t-Krahn,
   b. Schützverschlüsse für die Füllkanäle;
2) die Pumpenanlage,
   a. Allgemeines,
   b. Anlage zur Entleerung des Docks,
   c. Anlage zum Trockenhalten des entleerten Docks (Lenzpumpen),
   d. Dampfkesselanlage;
3) die elektrische Anlage,
   a. Kraftwerk,
   b. Beleuchtungsanlage, Kabelnetz;
4) sieben Spille;
5) Krähne,
   a. zwei Krähne von je 50 t Tragfähigkeit (am Dock),
   b. Montagekrahn von 150 t Tragfähigkeit (am Reparaturbecken).

1) Verschlusskörper für das Dock.

a. Hebeponton.

Als Verschlusskörper für die beiden Häupter des Docks dient ein Hebeponton, welches sich von anderen Ausführungen für gleiche oder ähnliche Zwecke, abgesehen von den Abmessungen und der Einrichtung für Aenderung des Tiefgangs, im Wesentlichen nur durch Anordnung eines Krahnes auf demselben unterscheidet. Im Längsschnitt gesehen (Blatt 7, Abb. 1) folgt es in seinen Umrissen dem Durchfahrtsprofile der beiden Häupter mit einem Ueberstande von 0,40 m für jeden Anschlag. Die größte Breite beträgt 8,00 m, der Grundriss in der Wasserlinie ist in der üblichen Weise linsenförmig gestaltet. Die Gesammthöhe ergiebt sich aus den folgenden Erwägungen:

Nach dem oben Gesagten soll der Verschlusskörper geeignet sein, das Dock entweder am ersten Haupt, also in seiner ganzen Länge von 222 bezw. 226 m, oder am zweiten Haupt und damit nur einen rund 166 m langen Theil abzuschließen.

Der Drempel des zweiten Hauptes liegt in Ordinate ÷ 8,40, also 1,20 m tiefer, als derjenige des ersten, die Tiefenlage des zweiten Drempels und der höchste zu erwartende Wasserstand im Hafen bestimmen demnach die Gesammthöhe des Pontons. Sie wurde bei der Tiefenlage des maßgebenden Drempels in Ordinate ÷ 8,40 m und dem höchsten Hafenwasserstande von + 4,00 m zu 12,90 m festgesetzt.

Für den zulässigen Tiefgang beim Verflößen, welcher so groß als irgend möglich bemessen werden musste, wenn nicht beim Senken und Heben unnöthig viel Zeit verloren gehen soll, war die Rücksichtnahme auf die Verwendung des Pontons am ersten Haupte und zwar bei niedrigstem Wasserstande im Hafen ausschlaggebend. Er ist zu 8,50 m angenommen worden.

Oberkante des ersten Drempels liegt im Ordinate ÷ 7,20 m, der niedrigste Hafenwasserstand beträgt + 2,00 m, der dem Durchfahrtsprofile des Hauptes folgende Schlitz, welcher die Anschlagflächen enthält, besitzt 0,50 m Tiefe und 0,80 m Breite. Aus der Verschlussstellung am ersten Haupte schwimmt also das Ponton beim niedrigsten Hafenwasserstand um 1,20 m auf, sodass sich bei der vorhandenen Neigung der Seitenwände des Hauptes von 4 : 1 die seitlichen Dichtungsleisten des Pontons auf jeder Seite um $\frac{1,20}{4} = 0,30$ m in der Wagerechten gemessen, gegen die Anschlagflächen des Hauptes nach der Dockachse hin verschieben, wodurch das Afflößen bezw. umgekehrt das Einsetzen in den Falz ermöglicht wird. Nach dem Aufschwimmen beträgt unter den obigen Voraussetzungen der Zwischenraum zwischen Kiel und Drempel 7,20 + 2,00 — 8,50 = 0,70 m, der Zwischenraum zwischen dem Steven des Pontons und der gegenüberliegenden Ansichtsfläche des Hauptes, wenn das Ponton auf der anderen Seite mit dem Steven ganz in den Falz hineinverholt wird, 2 · 0,40 — 0,50 = 0,30 m.

Für den Fall, dass das Ponton eine schwerere Havarie erleidet, welche das Docken desselben nothwendig macht, steht am Platze nur ein zur Aufnahme von Fahrzeugen mit höchstens 6,50 m Tiefgang geeignetes Dock, das Lloyddock, zur Verfügung. Diesem Umstande ist Rechnung getragen durch eine Einrichtung, welche gestattet, den gewöhnlichen Tiefgang von 8,50 m um reichlich 2,00 m zu vermindern.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich ohne Weiteres die Gliederung des Eisenwerkes der Höhe nach. Zur Erreichung des gewöhnlichen Tiefganges von 8,50 m ist eine über die ganze Länge des Pontons verlaufende Luftkammer von solchem Rauminhalte vorgesehen, dass die Decke derselben im Zustande des Schwimmens um etwa 8 cm. über dem Wasserspiegel liegt. Die Forderung, dass das Ponton in dem erwähnten außergewöhnlichen Falle höchstens 6,50 m Tiefgang besitzen soll, ist erfüllt durch Anordnung eines zweiten, unter der Luftkammer liegenden und gleichfalls über die ganze Länge des Pontons verlaufenden Raumes. Dieser enthält gewöhnlich Wasserballast und wird nur im Bedarfsfalle entleert; der Tiefgang vermindert sich dadurch um die Höhe des Ballastraumes, also um 2,15 m.

Die den Raum für Wasserballast und die Luftkammer nach oben und unten begrenzenden durchlaufenden Decks sind mit kräftigen Winkelgurten versehen und bilden so gleichzeitig kräftige, wagerechte Tragwerke zur Ueberleitung des äußeren Wasserdruckes in das Mauerwerk der Häupter. Ebensolche Tragwerke stellen das durchlaufende eiserne Oberdeck und ein weiterer, zwischen dem Boden des Raumes für Wasserballast und dem Kiele eingebauter kräftiger wagerechter Längsträger dar.

Der oberhalb der Luftkammer liegende Theil ist als Schiffskörper ausgebildet, also im Querschnitt gesehen (Bl. 7 Abb. 2) beiderseits beplattet, der Theil zwischen dem Boden des Ballastraumes und dem Kiel weist nur ein Mittelschott auf, welches sich nach oben bis zum Boden der Luftkammer fortsetzt und so den Ballastraum der Länge nach in zwei von einander völlig getrennte Räume zerlegt.

Für die beschriebene Anordnung war der Gesichtspunkt maßgebend, dass der in der Mitte des Pontons stehende Schacht zur Aufnahme des Krahnes, in Folge der erheblichen, aus der Bauart des Krahnes sich ergebenden wagerechten Drucke, welche der Schacht zu über-

tragen hat, eine sehr kräftige Verbindung mit dem ganzen übrigen Eisenwerk bedingte, und dass außerdem der über Wasser liegende Theil des Pontons sehr leicht Beschädigungen durch gegenfahrende Schleppdampfer und dergl. erleiden kann. Bei der Ausbildung dieses Theiles als Schiffskörper ist die Betriebssicherheit ganz wesentlich erhöht, indem immer die eine Wand der anderen als Reserve zum Abschlusse des Docks dient. Für den unterhalb des Ballastraumes liegenden Theil kommt die Rücksicht auf eine Beschädigung der Wand durch Stöße u. dergl. nicht in Betracht, für diesen Theil genügte also die vorerwähnte eine Mittelwand, welche durch offenes Fachwerk beiderseits entsprechend abgestützt ist.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, das mittels des oberhalb der Luftkammer liegenden abgeschlossenen Raumes, welcher sich durch Ventile mit dem Aussenwasser in Verbindung setzen lässt, das Heben und Senken des Pontons bequem geregelt werden kann.

Der zur Mittellängsebene symmetrischen Ausbildung des Eisenwerks entsprechend sind auch die später zu beschreibende zum Senken und Heben dienende Einrichtung, sowie die Dichtungsleiste beiderseits angeordnet; das Ponton kann also je nach Bedarf mit der einen, oder mit der anderen Längsseite vor die Durchfahrtsöffnung gelegt werden.

Die Außenhaut, die untere Mittelwand und die durchlaufenden Decks sind im Gegensatze zu der Ausführung bei den Verschlusskörpern der Kammerschleuse nicht wie dort unter Vermeidung vorstehender Blechkanten mit vollkommen glatter Außenfläche hergestellt, sondern in der bei Schiffsbauten üblichen Ausführung mit ab- und anliegenden Plattengängen. Schädigungen des Eisenwerkes durch Ablagerung von Schlick auf den vorstehenden Blechkanten, wie sie dort durch die vollkommen glatten Außenflächen vermieden werden sollen, sind hier nicht zu befürchten, da jeweilig die nach dem Dock zu liegende Seite des Pontons nach Entleerung des Docks in ihrer ganzen Ausdehnung zwecks Reinigung und Unterhaltung des Eisenwerks zugänglich wird. Unter diesen Umständen war es zulässig, den Vortheil, welchen die gewählte Bauart hinsichtlich Einfachheit und geringerer Kosten der Ausführung bot, ohne dass die Sicherheit des Bauwerkes irgend eine Einbuße erleidet, wahrzunehmen.

Den auf die Außenhaut wirkenden Wasserdruck nehmen in rund 0,60 m Abstand von einander angeordnete Spanten aus ⊏-Eisen auf, welche sich an den Enden gegen die eisernen Decks stützen und mit den ebenfalls in 0,60 m von einander verlegten aus ⊏- bezw. beim Boden der Ballastkammer aus I-Eisen bestehenden Decksbalken kräftige Rahmen bilden; Spanten und zugehörige Decksbalken sind untereinander durch Schrägstreben in Dreiecksverband gebracht.

Zum Senken und Heben des Pontons ist durch zwei Querschotte ein den Krahnschacht rings umgebender Theil der Luftkammer abgetrennt, welcher nach jeder Seite durch ein Füllventil mit dem Außenwasser bezw. mit dem entleerten Dock in Verbindung gesetzt werden kann. Die Größe dieses Raumes ist so bemessen, dass, wenn er mit Wasser gefüllt ist, sein Wasserinhalt ausreicht, den Tiefgang des Pontons um etwa 0,35 m zu vergrößern und somit die im Zustande des Schwimmens 8 cm über dem Wasserspiegel liegende Decke des Luftkastens um 0,27 m unter Wasser zu bringen. Sechs verschließbare Ausgleichventile von je 350 mm lichter Durchgangsöffnung setzen den Raum oberhalb des Luftkastens mit dem Außenwasser in Verbindung und ermöglichen den Ausgleich des Wasserstandes in diesem Raume mit dem Außenwasser und damit das Absenken des Pontons nach Maßgabe des fortschreitenden Ausgleiches. Bei Entleerung des Docks wird, sobald der Wasserüberdruck hinreichend groß geworden ist, um das Ponton durch die Reibung der Dichtungsleisten an den Anschlagflächen des Hauptes in seiner Verschlussstellung zu halten, der zum Absenken in den Luftkasten eingelassene Wasserinhalt in das Dock entleert. Das Aufschwimmen des Pontons beim Füllen des Docks erfolgt dann umgekehrt selbstthätig, sobald die Wasserstände im Dock und im Vorbassin soweit ausgeglichen sind, dass der Ueberschuss an Auftrieb, welchen die Luftkammer nach Entleerung des genannten Wasserinhaltes wieder gewonnen hat, ausreicht, die aus dem bestehenden Ueberdruck sich ergebende Reibung zwischen Dichtungsleiste und Anschlag am Mauerwerke zu überwinden.

Eine in der Luftkammer untergebrachte Lenzpumpe für Handbetrieb ist an die einzelnen abgetrennten Räume der Luftkammer, an den Krahnschacht und an den Raum für Wasserballast angeschlossen und ermöglicht das Lenzhalten der verschiedenen Räume, sowie auch im Nothfalle die Entleerung des zum Absenken vorgesehenen Raumes, falls dessen Entleerung nach dem Dock übersehen, oder aus sonst einem Grunde ausnahmsweise nicht ausführbar sein sollte. Die durch das Längsschott von einander getrennten beiden Räume für Wasserballast sind durch je ein Ventil mit dem Außenwasser und unter sich in Verbindung zu setzen. Zum Füllen dieser Räume mit Leitungswasser und zur Entfernung des Ballastwassers, im Falle das Ponton zum Docken seiner selbst in schwimmendem Zustande auf 6,50 m Tiefgang gebracht werden soll, ist auf jeder Seite ein bis zum Boden des betreffenden Raumes reichendes Rohr von 10 cm lichter Weite vorgesehen, welches bis über die einem Tiefgang von 8,50 m entsprechende Wasserlinie geführt ist und dort außenbords in einer Schlauchverschraubung zum Anschlusse des Saugrohrs einer Pumpe endigt.

Alle Ventile sind vom Oberdeck aus mittels Aufsteckschlüssels bedienbar. Alle abgeschlossenen Räume besitzen Entlüftungs- und Peilrohre, welche gleichfalls bis zum Oberdeck reichen. Die Luftkammer und der oberhalb der Luftkammer liegende Raum sind durch zwei Einsteigeschächte mit eingebauten Leitern von Deck aus zugänglich, verschließbare Mannlöcher in den betreffenden Decks und Querschotten vermitteln den Zugang zum Raume für Wasserballast, zu dem von der Luftkammer abgetrennten, den Krahnschacht umgebenden Raum und zum Krahnschacht von der Luftkammer aus.

Das Oberdeck soll den Fußgängerverkehr über das Ponton hinweg vermitteln. Es ist deshalb der ganzen Länge nach in der Breite von 5 m durchgeführt. An den Enden, wo die Breite des Pontons in Folge seiner linsenförmigen Gestaltung im Grundrisse sich allmählich bis zur Breite der Steven vermindert, sind die überstehenden Theile des Decks gegen den Körper des Pontons durch Konsolen aus Blechen und Winkeln abgestützt. Da das Krahnhaus mit 4,10 m Durchmesser beiderseits nur einen schmalen Streifen des Decks frei lässt, ist an dieser Stelle durch seitlich angesetzte Konsolen der um den Krahn herum führende Weg verbreitert worden. Mit Rücksicht auf den darüber führenden Fußgängerverkehr ist das Deck mit einem Belag aus 60 mm dicken pitchpine-Planken versehen und mit niederlegbaren Geländern eingefriedigt.

Zum Verholen des Pontons sind auf ihm Poller und an geeigneten Stellen des Eisenwerkes eiserne Ringe angebracht. Des Weiteren sind eiserne Ringe vorgesehen, welche beim Ausziehen der Schraubenwellen aus den Sternbüchsen der dockenden großen Dampfer Verwendung finden. Ueber den einem Tiefgange von 8,50 m bezw. 6,50 m entsprechenden Wasserlinien sind beiderseits Reibhölzer aus Eichenholz angeordnet, welche sich über etwa $^2/_3$ der Länge des Pontons erstrecken. Die Dichtungs-

leisten bestehen aus Teakholz, liegen zwischen kräftigen Winkeln und sind mit versenkten Schraubbolzen befestigt.

Für die bei der späteren Beschreibung der Krähne angeführten besonderen Fälle hat in der Mitte des Pontons ein für eine größte Tragfähigkeit von 20 t eingerichteter Krahn nach der Fairbairn'schen Bauart, mit 10,00 m Ausladung von Drehachse bis Mitte Lasthaken und 10,00 m Höhe von Oberkante Deck bis Mitte der oberen Rolle gemessen, Aufstellung gefunden. Es sei hier besonders erwähnt, dass der Krahn lediglich bei entleertem Dock zum unmittelbaren Uebernehmen von Schraubenflügeln, Naben und desgl. aus einem vor dem Dock liegenden Fahrzeuge in das Dock und umgekehrt Verwendung finden, nicht aber als Schwimmkrahn gebraucht werden soll. Damit das Ponton in jedem Falle lothrecht schwimmt, wie es beim Ein- und Ausflößen unbedingt erforderlich ist, wird der Krahn hierbei stets nach der gleichen Richtung in die Mittellängsebene geschwenkt und mit zwei Kopftauen am Deck festgezurrt. Die hieraus sich ergebende unsymmetrische Vertheilung der Gewichte ist ausgeglichen durch Anordnung von Gusseisenballast im Kiel des Pontons.

Der Betrieb des Krahnes erfolgt mittels elektrischen Stromes. Da der Führerstand und das Windewerk am Ausleger befestigt sind, also an der Drehung theilnehmen, wird die Zuleitung des elektrischen Stromes zu den Schaltapparaten vermittels Schleifringen bewirkt. Die Schleifringe erhalten den Strom aus einem Kabel, welches unter Deck verlegt ist und auf jeder Seite in der Nähe der Steven in einem wasserdichten Anschlusskasten endigt. Die Verbindung mit dem am Lande verlegten Kabelnetze wird von Fall zu Fall durch ein biegsames Kabel hergestellt.

Das Triebwerk ist seiner Stärke nach für 20 t Größtlast bemessen, welche mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,00 m in der Minute gehoben werden; es enthält indessen eine Räderumsetzung für die halbe Größtlast und die doppelte Hubgeschwindigkeit. Das Lastseil führt über eine feste Rolle im Auslegerkopf und ist nach Umschlingung einer, den Lasthaken tragenden losen Rolle am Krahngerüste befestigt. Diese Befestigung ist bequem lösbar und so eingerichtet, dass nach Ausschalten der losen Rolle Lasten bis zu 5 t unmittelbar an das Seil angehängt werden können, wodurch die Hubgeschwindigkeit auf 8,00 m in der Minute gesteigert wird. Für Heben und Drehen sind von einander unabhängige Triebwerke mit je einem besonderen Motor und Steuerschalter vorhanden. Eine Schalttafel mit Messinstrumenten, Hauptausschaltern, Sicherungen und einer Glühlampe vervollständigen die elektrische Einrichtung des Krahnes.

Bezüglich des für das Eisenwerk verwendeten Baustoffes ist noch zu bemerken, dass alle Bleche und Formeisen aus basischem Siemens-Martinstahl von 4200 bis 4900 kg/qcm Zerreißfestigkeit und 25 bis 20 % Dehnung hergestellt sind. Für die Nietverbindungen haben die Vorschriften des Germanischen Lloyd für Schiffsneubauten sinngemäße Anwendung gefunden. Sämmtliche Theile des Eisenwerkes haben vor dem Einbau, sofort nach der Anarbeitung und nach vorgängiger sorgfältiger Reinigung von allem Rost, Glühspahn und Oel einen heiß aufgetragenen Anstrich aus Leinöl mit 10 % Zinkweißzusatz und nach dem Einbau einen einmaligen Anstrich aus Bleimennige erhalten. Der fertige Pontonkörper ist zweimal mit heißem besten Steinkohlentheer, das Eisenwerk des Krahnes zweimal mit grauer Farbe gestrichen worden.

An Baustoffen enthält das Ponton:

329,5 t Eisenwerk des Pontonkörpers,
38,0 t festen Ballast (Gusseisen),
367,5 t

367,5 t
37,0 t Eisenwerk und Maschinentheile des Krahns,
6,0 t Poller, eiserne Ringe, Luft- und Peilrohre, Lenzpumpe, Ventile u. dergl.,
3,5 t Anstrich,
20,0 t (bezw. 22,0 cbm) Holz.
434,0 t im Ganzen.

b. Schützverschlüsse für die Füllkanäle.

Der Verschluss der beiden in den Seitenmauern des Docks vom Dock-Vorbassin aus bis hinter das zweite Haupt verlaufenden Füllkanäle erfolgt am ersten Haupte durch je ein Gleitschütz von ähnlicher Bauart, wie bei der Kammerschleuse. Die Schütztafel besteht hier gleichfalls aus einem Walzeisenrahmen mit einer Füllung von gespundeten Eichenbohlen, welcher besonders aufgesetzte, mit eingelassenen Schraubbolzen befestigte Dichtungsleisten aus Grünholz trägt.

Zum Heben und Senken sind die Schütztafeln mit je zwei Triebstockzahnstangen versehen, welche zur Vermeidung eines ungleichmäßigen Eingriffes der zugehörigen Zahnräder nicht starr mit der Schütztafel verbunden sind, sondern an dieser durch Vermittelung der schon früher beschriebenen Ausgleichsvorrichtung angreifen. (Vergl. Blatt 6, Abb. 10, Jahrg. 1900.)

Als Betriebsmittel dient elektrischer Strom. Ein Gleichstrom-Motor von etwa 18 Pferdestärken Leistung treibt durch Zahnradübersetzungen die Hauptwelle, welche die beiden mit den Triebstockzahnstangen der Schütztafel in Eingriff stehenden Zahnräder trägt. Da diese Anordnung nicht die Eigenschaft der Selbstsperrung besitzt, ist eine selbstthätige elektrische Bandbremse eingebaut, welche mit dem Abstellen des Motors einfällt und die gehobene Schütztafel in jeder beliebigen Stellung festhält. Beim Einschalten des Motors durchläuft der elektrische Strom die Drahtwickelung der Bremse und hält das Bremsband während der ganzen Dauer des Betriebes des Motors angelüftet.

Die übrige elektrische Einrichtung der Schützaufzüge umfasst je einen besonderen Hauptausschalter, einen Steuerschalter und die erforderlichen Vorschaltwiderstände (aus Gusseisen), sowie Bleisicherungen.

Für den Fall der Betriebsunfähigkeit der elektrischen Einrichtung ist eine Vorrichtung für Handbetrieb vorgesehen, welche durch einen Aufsteckschlüssel und Handspaken bethätigt wird. Zum Umschalten von der einen Betriebsart auf die andere dient eine Zahnkuppelung; das Kuppelungsgestänge, sowie auch die Wellen des Hauptausschalters und des Steuerschalters besitzen an den oberen Enden Vierkante zum Aufsetzen von Aufsteckschlüsseln von Gelände aus.

2. Pumpenanlage.

a. Allgemeines.

Die auf der Westseite des Docks belegene Pumpenanlage besteht aus zwei unter sich vollkommen gleichen, großen Pumpen zur Entleerung des Docks, zwei kleineren, unter sich ebenfalls gleichen Lenzpumpen zum Trockenhalten des entleerten Docks und aus der zugehörigen Dampfkesselanlage, welche gleichzeitig auch den Dampf für den Betrieb einer elektrischen Centralanlage liefert.

Wie aus Blatt 5 ersichtlich, sind die beiden großen Pumpen, die beiden Lenzpumpen, die im gleichen Maschinenhaus untergebrachte elektrische Centralanlage, sowie das gemeinschaftliche Maschinenhaus auf einen seitlichen Ansatz der Betondocksohle gegründet, eine Anordnung, welche durch die tiefliegenden Saugkanäle der Pumpen unbedingt geboten war. Das Kesselhaus nebst Schornstein steht unmittelbar neben dem Maschinenhause,

von diesem durch einen schmalen Hof getrennt, auf Pfahlrost.

Bezüglich der Bauart der Pumpen war man bei der Größe der Anlage und mit Rücksicht auf die kostspielige Aufstellung derselben auf einer starken Beton-Grundplatte ausschließlich auf Centrifugalpumpen mit unmittelbar angekuppelten Betriebsdampfmaschinen angewiesen. Die Ausführung konnte entweder mit stehender Antriebswelle und liegender Pumpe und Dampfmaschine oder mit liegender Antriebswelle und stehender Pumpe und Dampfmaschine erfolgen. Man entschied sich für die Wahl der letztgenannten Anordnung und zwar im Wesentlichen aus folgenden Gründen.

Bei Ausschreibung der Pumpenanlage gewährleisteten die Anbieter von liegenden Pumpen mit stehender Welle nur einen nach der thatsächlich geförderten Wassermenge im Verhältnis zu der dafür aufgewandten indicirten Dampfleistung der Antriebsmaschinen gemessenen Wirkungsgrad von 40 %, während sich die Lieferantin der stehenden Pumpen mit liegender Welle verpflichtete, einen wie oben bestimmten Wirkungsgrad von 60 % zu erreichen. Wenn also zur Entleerung des Docks innerhalb eines vorgeschriebenen Zeitraumes drei Pumpmaschinen mit liegenden Pumpen von bestimmter Größe erforderlich waren, so konnte dieselbe Arbeit durch nur zwei Pumpmaschinen mit stehenden Wellen der gleichen Größe bewältigt, damit ein Dampfminderverbrauch von einem Drittel erzielt und in demselben Umfange die Dampfkesselanlage kleiner gehalten werden.

In jedem Falle musste die Pumpe in einer durch die zulässige größte Saughöhe bestimmten Höhenlage Aufstellung finden. Im ersten Falle war es zwar möglich, die zugehörige Antriebsmaschine in Geländehöhe, also oberhalb des Bereiches des höchsten Wasserstandes im Dock, anzuordnen, die Rücksicht auf Zugänglichkeit der Pumpe, ihres Ausgussrohres und sonstigen Zubehörs aber erforderte auch die Anordnung eines weiten lothrechten Schachtes über jedem Pumpengehäuse und wagerechter Unterschneidungen des Grundmauerklotzes, auf welchem die Antriebsmaschine zu verankern war. Zudem erschienen die räumliche Trennung von Pumpe und Antriebsmaschine und die Anordnung der schweren bewegten Theile an einer stehenden Welle, welche die Gewichte dieser Theile nur durch ein Kammlager oder sonstige empfindliche Lagerungstheile übertragen kann, vom maschinentechnischen Standpunkte aus nicht einwandfrei, umsomehr, als die obenerwähnten vielfachen Unterschneidungen des Grundmauerwerkes Deformationen des letzteren durch Erschütterungen beim Betriebe der Pumpmaschine befürchten ließen.

Im zweiten Falle dagegen bildeten Pumpe und Antriebsmaschine eine auf gemeinsamem gusseisernen Grundrahmen aufgebaute einheitliche Maschine von gedrängter Bauart, welche zu ihrer Unterbringung wenig Raum beansprucht, jederzeit und bequem zugänglich ist und außer dem tiefliegenden Zulaufkanal zum Saugerohr keinerlei Unterschneidungen des Grundmauerwerkes erfordert. Die einzigen, schon bei Anlage des Grundmauerwerkes fest einzubauenden Theile waren die Rohrstücke für die Saugeleitung. Die Aufstellung der Pumpmaschinen war daher auch unter den ungünstigsten Umständen, nach vollkommener Fertigstellung des Grundmauerklotzes ohne Behinderung der Bauarbeiten am Dock selbst in einem Zuge zu bewerkstelligen.

Der Umstand, dass die gewählte Anordnung der Pumpenanlage mit Rücksicht auf Einhaltung der zulässigen größten Saughöhe die Aufstellung der Pumpmaschinen in einer Tiefe von 6,85 m (Fußboden des Maschinenhauses liegt im Ordinate + 4,95 m, Sohle des Pumpenschachtes im Ordinate — 1,90 m) unter Gelände erforderte, war nicht besonders von Belang, da dem etwa zu befürchtenden Durchdringen des Wassers durch die Wände des Maschinenhauses von außen her bei Aufführung des Mauerwerks von vornherein Rechnung getragen und bei der Breite des Maschinenschachtes von reichlich 8,0 m auch für eine genügende Erleuchtung durch Tageslicht gesorgt werden konnte.

Dagegen ließ sich durch Anlegen einer langen Kammer in dem Mauerkörper zwischen dem Pumpenschacht und den Schlitzen für die Schützverschlüsse der Saugekanäle (Blatt 5, Abb. 5) eine Ersparnis an Mauerwerk erzielen und gleichzeitig in allernächster Nähe der Maschinen ein Lagerraum für Betriebsmaterialien und ein Arbeitsraum für kleinere Instandsetzungsarbeiten schaffen.

(Die nach dem Dock zu belegenen Fenster des Maschinenhauses sind durch eine eiserne Gallerie in Flurhöhe (+ 4,95 m) von innen zugänglich gemacht.)

b. Anlage zur Entleerung des Docks.

Die Leistung der zur Entleerung des Docks bestimmten Pumpenanlage ergab sich aus der Forderung, dass das unbesetzte 222,0 m lange Dock innerhalb des Zeitraumes von $2^1/_2$ Stunden bei einem Hafenwasserstande von + 3,50 m in den Hafen entleert werden sollte. Bei etwa 77 000 cbm Wasserinhalt, welchen das Dock bei diesem Wasserstande besitzt, und bei der während der Entleerung von 0,00 bis zu 3,50 + 8,40 = 11,90 m wachsenden Förderhöhe berechnet sich die nothwendige in thatsächlich gefördertem Wasser ausgedrückte Leistung

zu annähernd $\frac{77\,000 \cdot 1000 \cdot \frac{11,90}{2}}{75 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 2,50} =$ rd. 680 Pferdestärken.

Unter der Annahme eines Gesammtwirkungsgrades der Anlage von etwa 55 % ergiebt sich die erforderliche Gesammtleistung der Antriebsmaschine zu rd. $\frac{680}{0,55} =$ rd. 1236 indicirten Pferdestärken. Diese Leistung ist auf zwei unter sich völlig gleiche, von einander unabhängige Maschinensätze gleichmäßig vertheilt worden, damit im Falle der Betriebsunfähigkeit des einen Maschinensatzes immer noch der andere im Stande ist, das Dock, allerdings in der zweifachen Zeit, also in 5 Stunden zu entleeren. Die durchschnittliche Fördermenge eines Maschinensatzes beträgt daher für die Sekunde etwa 4,30 cbm, oder für die Minute berechnet etwa 258 cbm.

Die auf Blatt 5 in ihrer Gesammtanordnung und auf Blatt 8 in ihren Einzelheiten dargestellten Pumpen entnehmen das Wasser je einem besonderen, gemauerten Kanal, welcher nach dem Dock hin in einem langen, mit Eisengittern abgedeckten Zulauf endigt und nach der Pumpe hin an das in einen schwach trompetenförmig erweiterten Krümmer auslaufende gusseiserne Saugerohr anschließt, und gießen es in einen gemauerten Abflusskanal von rund 10,00 qm Durchflussquerschnitt aus, welcher nach dem Dockvorbassin führt. Zum Zwecke der Vornahme von Ausbesserungen ist jeder Saugekanal mit einem Falz zum Einsetzen einer Schütztafel, der Abflusskanal an seiner Mündungsstelle in das Dockvorbassin mit nach außen schlagenden, hölzernen Sielthoren versehen. Das Befahren der Saugekanäle erfolgt durch die Pumpengehäuse hindurch, der Abflusskanal ist durch einen besonderen, an seiner Ausmündung in das Dockvorbassin, sowie durch einen zweiten, neben dem Maschinenhause aufgebauten Einsteigeschacht zugänglich gemacht.

Mitte der Pumpenwelle liegt in Ordinate — 1,40 der tiefste Punkt der Docksohle in Ordinate — 8,40, die größte Saughöhe beträgt also unter der Voraussetzung, dass das Dock vollkommen entleert ist, 8,40 — 1,40 = 7,00 m. Da sich indessen während des Auspumpens der letzten im Dock befindlichen Wasserschicht der Zulauf zu den Pumpen mehr und mehr vermindert, und die Pumpen,

welche dann vorübergehend mehr Wasser fördern, als zuläuft, infolgedessen zeitweilig eine starke Wellenbewegung in den Saugekanälen erzeugen, ist, damit die Wassersäule im Saugerohre nicht durch eindringende Luft abreißt, der oberste Punkt der oben erwähnten, an die gemauerten Saugekanäle anschließenden Saugerohrkrümmer, im Entwurfe (vergl. Blatt 9) um 0,13 m, in der Ausführung aber um etwa 0,25 m tiefer gelegt worden, als der tiefste Punkt der Docksohle. Ein nach dem Maschinenhause geführter Luftdruckpegel, welcher ein Läutewerk bethätigt, sobald das Dock soweit entleert ist, dass die großen Pumpen abgestellt werden müssen, unterrichtet den Wärter über den jeweiligen Wasserstand im Dock.

Die Pumpen sind als Centrifugalpumpen gebaut, deren Flügelrad von 2,50 m Durchmesser, aus einer Mittelscheibe mit beiderseits aufgesetzten Flügeln bestehend, an den Außenflächen glatt gedreht ist und zwischen gleichfalls gedrehten Flächen des Gehäuses läuft (Blatt 8).

Das Saugerohr von 1250 mm Durchmesser theilt sich am unteren Ende des Pumpengehäuses in zwei Zweige, welche um das schneckenförmige Druckgehäuse der Pumpe herum dem Flügelrad das Wasser von beiden Seiten, gleichmäßig um die Mittelachse vertheilt, zuführen. (Blatt 8, Fig. 2.)

Das schneckenförmige Druckgehäuse erweitert sich allmählich bis zum Durchmesser des Druckrohres auf 1250 mm und schließt an einen durch Dampf zu betreibenden Absperrschieber an. Es ist im Wesentlichen aus einem den Druckraum enthaltenden Ober- und Untertheil und aus zwei seitlich gegen diese Theile verschraubten Deckeln, welche den Saugeraum und die Lagerung für die Flügelradwelle umschließen, zusammengesetzt. Die Trennungsfuge zwischen Ober- und Untertheil ist wagerecht angeordnet und liegt in Höhe der Flügelradachse. In dem zwischen Flügelrad und Druckraum verbleibenden, dem Umfange des Flügelrades folgenden Spalt ist sowohl das Ober- als auch das Untertheil durch eingegossene Querstege versteift. Das Untertheil trägt außer dem obersten Ende des Saugerohres Füße zur Aufnahme der Ankerschrauben. Das Obertheil besitzt ein verschließbares Mannloch zum Befahren des Gehäuses, Ansätze für einen Luftsauger und für ein Wasserstandglas, sowie besondere Ansätze zur Aufnahme einer auch um die Dampfmaschinen herumlaufenden Plattform für die Bedienungsmannschaft.



Abb. 5. *Untertheil einer der grofsen Pumpen.*

Der nach der Dampfmaschine zu belegene Gehäusedeckel besitzt einen starken Flansch, mittels dessen er gegen die gusseiserne Grundplatte der Antriebsmaschine verschraubt ist.

Die Verankerung des Pumpengehäuses ist also eine dreifache, einmal durch das festeingemauerte Saugerohr, dann durch die Füße und Anker des Untertheils und schließlich durch die Verbindung des Gehäusedeckels mit der Grundplatte der Antriebsmaschine.

Die Verbindung zwischen dem Absperrschieber des Druckgehäuses und dem gemauerten Abflusskanal nach dem Dockvorbassin vermittelt ein Stopfbüchsenrohr, welches Erschütterungen durch den Betrieb und Bewegungen der Pumpe infolge von Temperaturveränderungen von dem im Mauerwerke des Abflusskanales festsitzenden Ende des Druckrohres fernhalten soll. Das letztgenannte Rohrstück hat zwei breite im Mauerwerke liegende Flansche erhalten, damit einer Lockerung des Rohres im Mauerwerk und einem Durchsickern von Wasser neben dem Rohre vom Abflusskanale her vorgebeugt wird.

Die mit der Pumpe unmittelbar gekuppelte Antriebsmaschine ist eine für Oberflächen-Kondensation eingerichtete stehende Dreifachexpansions-Dampfmaschine

nach Art der Schiffsmaschinen mit über einanderliegendem Mittel- und Hochdruckcylinder und zwei unter 90⁰ gegen einander versetzten Kurbeln. Jede Maschine ist für eine Leistung von rund 600 indizierten Pferdestärken bei 12 Atm. Ueberdruck des Kesseldampfes und im Mittel 120 Umdrehungen in der Minute gebaut; sie besitzt die folgenden Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruckcylinders	440 mm
„ „ Mitteldruckcylinders	700 „
„ „ Niederdruckcylinders	1100 „
Gemeinsamer Hub	600 „

Die Steuerung erfolgt durchweg durch entlastete Kolbenschieber und zwar beim Hochdruckcylinder durch Expansions- bei den beiden anderen Cylindern durch einfache Kolbenschieber. Der Expansionsschieber des Hochdruckcylinders wird durch einen Achsregler mit während des Ganges der Maschine verstellbarer Federbelastung beeinflusst.

Der Dampf tritt auf der Rückseite der Maschine ein, umspült den Hochdruckcylinder, indem er diesen heizt, und gelangt dann erst durch das im Innern der Maschine liegende Dampfabsperrventil in das Schiebergehäuse des Hochdruckcylinders. Aus dem Niederdruckcylinder strömt der Abdampf in je einen vor jeder Maschine gesondert aufgestellten Oberflächen-Kondensator von etwa 120 qm Kühlfläche.

Das Kühlwasser entnimmt der Oberflächen-Kondensator ohne Anwendung einer Kaltwasserpumpe unmittelbar dem Druckrohre einer jeden Centrifugalpumpe durch eine gegen den Strom des nach dem Ablaufkanale geförderten Wassers in das Druckrohr eingebaute Düse. Eine zweite mit dem Strome gerichtete Düse, welche im Gegensatze zu der erstgenannten saugend wirkt, lässt das Kühlwasser, nachdem es durch den Kondensator hindurchgegangen ist, wieder in das Druckrohr der Pumpe zurücktreten.

Beim Leerlaufe der Pumpe, also wenn überhaupt kein Wasser gefördert wird, oder beim Anlauf, wenn die Wassergeschwindigkeit im Druckrohre noch nicht genügt, mittels der beschriebenen Düsen ausreichend Kühlwasser durch den Kondensator zu fördern, liefert eine der schon eingangs erwähnten Lenzpumpen das erforderliche Kühlwasser.

Das Dampfwasser fließt aus den Kondensatoren einer besonderen im Maschinenschachte aufgestellten Warmwasserpumpe zu, welche es durch einen Oelabscheider hindurch nach einem Sammelbehälter im Kesselhause drückt. Getrennt von der Warmwasserpumpe ist die Luftpumpe an der nach dem Kesselhause zu belegenen Wand des Maschinenhauses über Geländehöhe angeordnet. Beide Pumpen werden von einer gemeinschaftlichen eincylindrigen, liegenden Dampfmaschine bewegt, und zwar die Luftpumpe unmittelbar, die Warmwasserpumpe durch Vermittelung einer Kurbel mit lothrechtem Schubgestänge. Die geschilderte Anordnung der Kondensations-Einrichtung hat sich gut bewährt.

Die mit den beiden großen Pumpen vorgenommenen Proben haben für die Entleerung des unbesetzten 222,00 m langen Docks in $2\frac{1}{2}$ Stunden und bei einem Hafenwasserstande von + 3,50 m einen Gesammtverbrauch an Dampf von 11,5 Atm. Ueberdruck im Hochdruckschieberkasten gemessen, in Höhe von rund 21 000 kg (einschließlich des Dampfverbrauches der Antriebsmaschine für Luft- und Warmwasserpumpe) ergeben. Dabei liefen die beiden großen Pumpen mit durchschnittlich 120 Umdrehungen in der Minute und die Antriebsmaschinen leisteten je bis zu 630 indicirten Pferdestärken.

c. Lenzpumpen.

Zum Trockenhalten des entleerten Docks sind zwei Lenzpumpen von der Bauart der großen Pumpen, jedoch von kleineren Abmessungen als letztere (Flügelraddurchmesser rd. 0,90 m, Sauge- und Druckrohrdurchmesser je 0,25 m) vorhanden. Jede von den beiden Pumpen ist im Stande, die durch Undichtheiten zulaufende Wassermenge und das Tageswasser zu bewältigen und belastet dabei ihre Antriebsdampfmaschine mit durchschnittlich 30 indicirten Pferdestärken. Im gewöhnlichen Betriebe läuft daher nur eine Pumpe, und diese mit Unterbrechungen, während die andere zur Reserve dient.

Die lothrecht durch das Grundmauerwerk hindurch geführten gusseisernen Saugerohre münden in je einen Pumpensumpf mit Wasserzulauf durch einen gemeinschaftlichen Querkanal, welcher die Saugekanäle der beiden großen Pumpen miteinander verbindet (Blatt 5, Abb. 2, 4, 5) und nach dem Dock hin durch eine Schütztafel abschließbar gemacht ist. Die gusseiserne Druckleitung befördert das gehobene Wasser im gewöhnlichen Betriebe unmittelbar, oder in den schon oben erwähnten Ausnahmefällen, in denen der Kondensator von den großen Pumpen kein Kühlwasser entnehmen kann, mittelbar durch die Kondensatoren hindurch in den nach dem Dockvorbassin führenden Abflusskanal.

Die Pumpen haben in einer Nische, welche neben dem Maschinenschacht der großen Pumpen im Mauerwerk ausgespart ist (bei *L* Blatt 5, Abb. 2) in solcher Höhe Aufstellung gefunden, dass sie im Stande sind, auch die Saugekanäle zu entleeren (Blatt 5, Abb. 4); Mitte Welle liegt in Ordinate — 2,27 m. Sie haben wegen der schlechten Zugänglichkeit ihrer unteren Saugerohrenden keine Fußventile erhalten, da diese leicht zu Betriebsstörungen Anlass geben, müssen also bei Inbetriebsetzung durch je einen zu diesem Zwecke vorgesehenen Luftsauger angesaugt werden.

Die Antriebsmaschinen sind einkurbelige Verbund-Dampfmaschinen mit übereinander liegendem Nieder- und Hochdruckcylinder; sie arbeiten mit Auspuff.

Das im Maschinenschachte sich sammelnde Leckwasser von den Maschinen beseitigt ein Körting'scher Dampfstrahlapparat.

e. Dampfkesselanlage.

Die der Pumpenanlage und der später zu beschreibenden elektrischen Centralanlage gemeinsame Dampfkesselanlage besteht aus 4 gleichen sog. Doppelkesseln mit gemeinschaftlichem Dampfraume des Ober- und Unterkessels (Unterkessel: Zweiflammrohr — Oberkessel: Heizröhrenkessel, vergl. Blatt 5, Abb. 7).

Die Kessel sind aus Siemens-Martinstahl für 12 at Ueberdruck gebaut und besitzen je 142 qm wasserberührte Heizfläche, wovon 34,5 qm auf den Unter- und 107,5 qm auf den Oberkessel entfallen. Sie liefern den Dampf ohne Ueberhitzung in einen gemeinsamen Dampfsammler, an welchen die als Ringleitung ausgeführte Hauptdampfleitung von 200 mm lichter Weite anschließt. Die Heizgase führt ein 36,00 m hoher, auf Pfahlrost gegründeter, massiver Schornstein mit 1,85 m lichter Weite am Kopfe ab. Die Größe des Schornsteins ist mit Rücksicht auf mögliche Vergrößerung der Kesselanlage für den Betrieb von Werkstätten so bemessen, dass er für noch zwei weitere Kessel von der gleichen Heizfläche ausreicht. Zur Kesselspeisung sind zwei gleiche sogen. Duplex-Dampfpumpen, Bauart Weise & Monski, vorgesehen.

Bei den angestellten Verdampfungsproben verdampfte 1 qm wasserberührter Heizfläche 16,13 kg Wasser in der Stunde bezw. 1 kg Kohle erzeugte 9,22 kg Dampf von 12 at Ueberdruck; von dem in der Kohle enthaltenen Heizwerthe wurden 79 % ausgenutzt. Das Speisewasser wurde der Wasserleitung entnommen, die Kohlen waren gute westfälische.

3) Elektrische Anlage.

a. Kraftwerk.

Die zur Dockanlage gehörigen Schützaufzüge, Spille und Krähne erforderten zu ihrem Betriebe eine gemeinsame Kraftquelle. Bezüglich der Wahl des Betriebsmittels kamen die Gesichtspunkte, welche bei den Bewegungsvorrichtungen für die Verschlüsse der Kaiserschleuse mit Rücksicht auf deren Lage in zeitweise sich mit Fluthwasser füllenden Kellern des Mauerwerkes die Entscheidung zu Gunsten des Druckwassers hatten treffen lassen, hier nicht in Frage. Soweit die Antriebsvorrichtungen — bei den Schützaufzügen und Spillen — in unterirdischen Maschinenräumen untergebracht werden mussten, konnte von vornherein für die Aufstellung derselben über Hafenwasser und in grundwasserfreien Räumen Sorge getragen werden.

Der Antrieb der für große Lasten und bedeutende Hubhöhen gebauten Krähne ließ sich nur mit rotirenden Motoren ausführen; die Verwendung von Druckwasser war daher wegen des ungünstigen Wirkungsgrades der rotirenden Druckwassermotoren ausgeschlossen.

Das Dock sollte nach dem mit dem Norddeutschen Lloyd abgeschlossenen Pachtvertrage eine selbständige Anlage für elektrische Beleuchtung erhalten; es lag also nahe, das dadurch bedingte elektrische Kraftwerk so einzurichten, daß es den Strom gleichzeitig für die Beleuchtung und für die Kraftübertragung liefern konnte.

Der elektrische Strom bot weiter den sehr beachtenswerthen Vortheil der einfachsten und zuverlässigsten Zuführung des Betriebsmittels zu den einzelnen Verwendungsstellen und gab die Möglichkeit, bei geeigneter Wahl der Stromart (Gleichstrom) und der Motore (Hauptstrommotore) die Antriebsvorrichtungen so auszubilden, dass sich diese bei wechselnder Belastung dem jeweiligen Betriebsfalle durch selbstthätige Aenderung ihrer Umdrehungszahl innerhalb weiter Grenzen anpassen und so die vortheilhafteste Ausnutzung der Betriebskraft gestatten.

Da die elektrische Einrichtung sämmtlicher Schiffe des Norddeutschen Lloyd und auch die ortsfesten Anlagen dieser Gesellschaft für Gleichstrom von 110 Volt Betriebsspannung gebaut sind, hat man der Gleichartigkeit wegen, dieselbe Stromart und Spannung auch für die elektrische Anlage des Docks gewählt. Das am Dock verlegte Kabelnetz ist somit im Stande, sowohl die im Dock liegenden Schiffe, als auch im Dock zur Verwendung gelangende Arbeitsmaschinen und elektrisch betriebene Werkzeuge ohne Weiteres mit Strom zu versorgen.

Wenn auch mit Rücksicht auf die Kraftübertragung, insbesondere mit Rücksicht auf die sehr kräftigen Antriebe der Krähne, eine höhere Betriebsspannung angezeigt gewesen wäre, so schien doch die völlige Gleichheit der Anlage am Dock mit denjenigen des Pächters des Docks, des Norddeutschen Lloyd, dessen Bedürfnissen in erster Linie Rechnung getragen werden sollte, höher bewerthet werden zu müssen.

Zur Erzeugung des Stromes ist eine aus zwei gleichen Maschinensätzen und aus einer Schalttafel bestehende Centralanlage, welche im Maschinenhause für die Dockpumpen über dem Ablaufkanal der Pumpen nach dem Dockvorbassin Aufstellung gefunden hat, vorhanden (Blatt 5, Abb. 2 u. 5). Im gewöhnlichen Betriebe dient eine Maschine zur Kraftübertragung, die andere zur Beleuchtung; es ist dementsprechend für die Zwecke der Kraftübertragung und für diejenigen der Beleuchtung je ein besonderes Kabelnetz zur Ausführung gekommen. Die Maschinen lassen sich einzeln auf jedes der beiden Netze und unter sich neben einander schalten, dienen einander also im Bedarfsfalle als Reserve. Von der Anordnung einer Accumulatorenbatterie ist zunächst Abstand genommen, dem Anschluss einer solchen steht jedoch nichts im Wege, sobald sich bei Vergrößerung des Betriebes oder aus einem sonstigen Grunde die Nothwendigkeit erweisen sollte.

Jede Dynamomaschine ist unmittelbar mit einer stehenden Verbundmaschine gekuppelt und leistet bei etwa 210 Umdrehungen in der Minute vorübergehend bis zu 60 Kilowatt. Das sechspolige Magnetfeld ist zwecks leichterer Zugänglichkeit des Ankers bei erforderlich werdenden Ausbesserungen auf der Grundplatte ausfahrbar. Die Stromabnahme erfolgt durch Kohlebürsten.

Die Dampfmaschinen sind Zweicylinder-Verbundmaschinen für 8 bis 10 ^{at} Betriebsdruck. Da sie an der gleichen Dampfleitung liegen, wie die mit 12 ^{at} Ueberdruck arbeitenden großen Pumpmaschinen, ist zwischen Maschine und Dampfleitung ein Druckverminderungsventil eingebaut.

Der Hochdruckcylinder besitzt Meyer'sche Expansionssteuerung mit theilweise entlastetem Grundschieber, der Niederdruckcylinder einen einfachen Trick'schen Schieber. Die Regulirung erfolgt durch einen von der Hauptwelle durch Kegelräder bewegten Zweipendelregulator, dessen Wirkung bei plötzlichem Abschalten des größten Theils der Belastung — ein Fall, der beim Betriebe der Schwerlastkrähne vorkommen kann — zur Vermeidung einer plötzlichen, wenn auch nur vorübergehenden Steigerung der Stromspannung durch eine Vorrichtung unterstützt wird, welche in der höchsten Stellung der Regulatorbirne Luft in den Kondensator treten lässt, dessen Luftverdünnung vermindert und dadurch den zu schnellen Gang der Maschine verzögert.

Im gewöhnlichen Betriebe arbeiten die Dampfmaschinen mit Einspritz-Kondensation. Es ist indessen zur Erhöhung der Betriebssicherheit auch die Arbeitsweise mit Auspuff vorgesehen. Der Uebergang von der einen zur anderen Betriebsart geschieht durch Umstellen eines Wechselventils. Der Kondensator steht unmittelbar hinter der Maschine und erhält seinen Antrieb durch eine Schwinge vom Kreuzkopf der Hochdruckseite. Die Luftpumpe entnimmt das Kühlwasser dem gemeinsamen Ausgusskanale der Dockpumpen aus einem an der Südseite des Maschinenhauses auf den Kanal aufgebauten Brunnen — von der Kanalsohle — und gießt es, nachdem es durch den Kondensator hindurchgegangen ist, wieder — von oben — in den Brunnen aus. Alle hierfür erforderlichen Rohrleitungen, sowie auch die Vorrichtungen zum Ableiten des Dampfwassers aus der Dampfleitung, soweit sie für die elektrische Anlage in Frage kommt, liegen in einem unter dem Flur des Maschinenhauses und über dem obengenannten Abflusskanal der Dockpumpen angeordneten Keller (Bl. 5, Abb. 5). Die zur Verankerung der Maschinen dienenden Mauerkörper sind unmittelbar auf das Scheitelgewölbe dieses Kanales aufgesetzt. Ein in der Längsrichtung des Maschinenhauses beweglicher Laufkrahn von 10 000 ^{kg} Tragfähigkeit mit fahrbarer Katze für Montagezwecke vervollständigt die Einrichtung des Maschinenhauses.

Die mit den Maschinen vorgenommenen Proben haben einen Dampfverbrauch von durchschnittlich 15,12 ^{kg} für die Kilowattstunde (einschließlich des Dampfwassers aus den Heizmänteln und aus dem Aufnehmer) ergeben, wobei die Spannung des Dampfes, im Hochdruckschiebekasten gemessen, zwischen 7,5 und 8,0 ^{at} schwankte.

b. Beleuchtungsanlage, Kabelnetz.

Die Beleuchtungsanlage ist staatsseitig nur im Umfange des Pachtvertrages ausgeführt worden. Sie umfasst 16 Bogenlampen von je 12 Ampère Stromverbrauch auf 10 ^{m} hohen Gittermasten zur Beleuchtung des Dockhofes und im Ganzen vier gleichstarke Bogenlampen zur Innenbeleuchtung des Maschinen- und Kesselhauses. Je

zwei Lampen brennen in Reihe in einem Stromkreise; diese 10 Stromkreise sind vom Maschinenhaus aus einzeln schaltbar.

Nach Uebernahme des Betriebes hat der Pächter die Anlage durch Anordnung von weiteren Bogen- und Glühlampen an verschiedenen Arbeitsstellen erheblich erweitert.

Das Kabelnetz für die Kraftübertragung besteht aus konzentrischem Gummikabel von 2×210 qmm, dasjenige für die Beleuchtung aus einfachem Gummikabel von 12 qmm Querschnitt. Alle Kabel sind durch Bleimantel und eine über letzterem aufgebrachte Juteumspinnung geschützt und in frostsicherer Tiefe ohne weiteren Schutz, soweit angängig, auf einem auf der Rückseite der Dockmauer vorhandenen Absatz, im Uebrigen im freien Gelände verlegt.

4) Spille.

An motorisch betriebenen Spillen sind für die Dockanlage sieben Stück zur Ausführung gekommen, von denen vier auf das Dockvorbassin, drei auf das Dock selbst entfallen.

Die Spille am Dockvorbassin liegen in unmittelbarer Nähe der dort vorhandenen Druckwasserleitung, welche das im Kraftwerke des Kaiserhafens erzeugte Druckwasser über das Hafengebiet vertheilt; sie sind, da sie außerdem auch gleichzeitig für Hafenzwecke dienen, für Druckwasserbetrieb eingerichtet worden und in der gleichen Bauart, wie bei der Kammerschleuse zur Verwendung gelangt (Bl. 6, Abb. 12 und 13). Bei 50 at Druck in der Zuleitung entwickeln sie eine Zugkraft von 6000 kg, die sich indessen im Bedarfsfalle durch Erhöhung des Betriebsdruckes bis zu 70 at erheblich steigern lässt. (Die zur Steigerung des Wasserdruckes im Kraftwerke vorgesehene Einrichtung ist bei Beschreibung der Druckwasseranlage erwähnt.)

Während die genannten Spille am Dockvorbassin lediglich zum Verholen der das Dock oder Reparaturbecken aufsuchenden Schiffe gebraucht werden, fällt den Spillen am Dock selbst noch die Aufgabe zu, das Schiff, nachdem es sich schon theilweise auf die Kielstapel aufgesetzt hat, zu trimmen, d. h., dasselbe möglichst genau in lothrechte Stellung und in die richtige Lage zur Dockachse zu bringen. Sie besitzen Einrichtung für elektrischen Antrieb und solchen von Hand und entnehmen den Strom aus dem elektrischen Kraftwerk am Dock.

Die Vertheilung ist derart getroffen, dass ein Spill auf jeder Seite des Docks, ungefähr am zweiten Dockhaupte, das dritte am Dockscheitel steht. Die beiden erstgenannten Spille werden infolge ihrer Lage in der Nähe des Hintertheils der gedockten Schiffe unter geeigneter Verwendung von Fußblöcken und Leitrollen mit Vortheil auch für die Arbeiten an den Schrauben, Schraubenwellen und am Ruder gebraucht. Sie sind in ihren Einzelheiten, soweit nicht Abweichungen durch das zur Anwendung gelangende Betriebsmittel bedingt waren, gleich denjenigen für Antrieb durch Druckwasser und unter sich vollkommen gleich ausgeführt; ein Unterschied besteht nur hinsichtlich der Zugkraft und der Arbeitsgeschwindigkeit.

Die beiden seitlichen Spille erzeugen bei etwa 7 cm Arbeitsgeschwindigkeit in der Sekunde 10 000 kg Zugkraft, sind aber in Folge des Betriebes mit Gleichstrom im Stande, auf Kosten der Geschwindigkeit selbstthätig eine erheblich größere Zugkraft zu entwickeln, sobald der zu überwindende Widerstand 10 000 kg übersteigt. Das am Dockscheitel stehende Spill soll das Schiff nur in das Dock einholen, es hat daher bei sonst gleicher Ausführung einen Motor von der gleichen Leistung aber von fast vierfacher Umdrehungszahl der Motore der beiden anderen Spille erhalten, sodass es mit ungefähr 2500 kg Zugkraft und 25 cm sekundlicher Arbeitsgeschwindigkeit wirkt.

Die Ausführung im Einzelnen ist aus Blatt 6, Abb. 11, 12 und 13 ersichtlich. Eine im Grundmauerwerke verankerte gusseiserne Grundplatte trägt in ihrer Mitte eine hohle Säule aus Stahl, auf welcher die gusseiserne Spilltrommel drehbar gelagert ist, und enthält die Lagerungstheile zur Aufnahme der erforderlichen Rädervorgelege, sowie des Druckwassermotors (Dreicylindermotor mit unter 120 ° versetzten Cylindern, Abb. 13) bezw. des vom Elektromotor (18 Pferdestärken) bewegten Schneckenradgetriebes (Abb. 11). Das Anlassen erfolgt bei dem Spill mit Druckwassermotor durch eine Trittsteuerung, bei dem mit Elektromotor durch einen Steuerschalter, welcher vom Gelände aus mittels Aufsteckschlüssel bedient wird. Ein Hauptabsperrventil bezw. ein Hauptausschalter, ebenfalls vom Gelände aus durch Aufsteckschlüssel bedienbar, ermöglicht das völlige Abschalten vom Druckrohr- bezw. Kabelnetz.

Zur Aushülfe ist in beiden Fällen Einrichtung für Handbetrieb getroffen. Zu diesem Zwecke ist die erste lothrechte Antriebswelle durch die hohle Säule hindurch bis zur Spillhaube geführt und oberhalb des Druckwassermotors bezw. des Schneckenradgetriebes getheilt (Abb. 11 u. 13). Eine auf dem unteren Ende des oberen, in der Säule gelagerten Wellenstückes fest aufgekeilte Kuppelungshälfte, welche gewöhnlich in Eingriff steht mit einer ebensolchen Hälfte auf der Antriebswelle, besitzt vermöge der Wirkung eines Gewichtes und Ausrückhebels das Bestreben, diesen Eingriff zu lösen, das obere Wellenstück nach oben zu verschieben und den Eingriff herzustellen zwischen der mit Kuppelungszähnen versehenen Spillhaube und einer oberhalb der Säule mit Feder und Nuth auf der dort schwächer gehaltenen Mittelwelle längsverschieblich angeordneten zweiten Kuppelungshälfte.

Dem Bestreben des Gewichtshebels wirkt ein in der Spilltrommel gelagerter Winkelhebel entgegen, dessen einer Arm den Schleifring der soeben erwähnten Kuppelungshälfte umfasst, während der andere mit einer Schraubenspindel in Verbindung steht. Ist dieser Arm durch die Spindel nach links geschraubt (Abb. 11), so wird der motorische Antrieb ein-, der Handantrieb ausgeschaltet gehalten. Wird jedoch der Arm nach rechts bewegt, so verursacht zunächst der Gewichtshebel das Anheben des oberen Wellenstückes sammt den auf ihm sitzenden Kuppelungshälften, soweit dies der über der unteren Kuppelungshälfte vorhandene Spielraum zulässt, löst also die Kuppelung für motorischen Betrieb aus, diejenige für Handbetrieb (unter der Spillhaube) ein.

Bei weiterer Bewegung des aufrecht stehenden Winkelhebelarmes nach rechts bis in die in Abb. 13 punktirt gezeichnete Stellung verschiebt sich die Handantriebs-Kuppelung weiter auf dem oberen Ende der Welle, indem sie die Spillhaube mitnimmt und diese soweit aus der Spilltrommel heraustreten lässt, dass das Einstecken von Handspaken in die bezüglichen Oeffnungen der Haube möglich wird (Bl. 6, Abb. 12). Die Anordnung ist demnach so getroffen, dass jeweilig der motorische Antrieb bei eingeschaltetem Handantrieb abgeschaltet ist und umgekehrt.

Zur Unterstützung der elektrischen Spille sind außerdem auf jeder Seite des Docks, und zwar gleichmäßig auf die bis zum Dockscheitel übrigbleibende Länge vertheilt, noch zwei (also im Ganzen vier) Handspille vorhanden.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Einfluss der Steigungen auf die Beförderung der Eisenbahnzüge.

Von A. Rühle v. Lilienstern, Eisenbahndirektor.

Bei den Vorarbeiten für neue Eisenbahnen bedarf man eines Maßstabes, um den Einfluss der Steigungen auf den Betrieb schnell und sicher schätzen zu können. Man benutzt hierzu bekanntlich die sogenannte virtuelle Länge, welche begriffsmäßig die Länge einer geraden und horizontal gedachten Bahn ist, die denselben Betriebsaufwand erfordert, wie die untersuchte, in Steigung und Krümmung gelegene Bahnstrecke.[1]) Indes erhält man auf diesem Wege nur einen mehr oder minder zuverlässigen Vergleichsmaßstab für die relative Höhe der Beförderungskosten, vollen Einblick in die betriebliche Leistungsfähigkeit der betreffenden Bahn aber nicht. Insbesondere bleibt die auch für den Bauingenieur wichtige Frage nach der Stärke der Züge und ihrer Geschwindigkeit, nach dem Wasser- und Kohlenverbrauch sowie nach der absoluten Höhe der Betriebskosten unbeantwortet. Man kann sich aber einen dem vorliegenden Zweck genügenden Maßstab für diese Größen unschwer verschaffen, wenn man sich folgender Beziehungen erinnert.

Die Zugkraft Z der Lokomotiven ist in ihrer Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit näherungsweise durch die Beziehung

$$Z = \frac{270\,N}{v}$$

gegeben, wenn N die Leistung in PS, Z in Kilogramm und v in km/Stunde ausgedrückt wird.[2])

Dabei kann

$$N = c \cdot H \cdot \sqrt{v}$$

gesetzt werden, wenn H die Heizfläche des Lokomotivkessels in Quadratmeter und c ein von der Bauart und von der Beschaffenheit (Alter) der Maschine abhängiger Erscheinungswerth ist, der im Mittel zu 0,65 angenommen werden kann.[3]) Man erhält somit

$$Z = \frac{270 \cdot 0{,}65 \cdot H}{\sqrt{v}} = \frac{176\,H}{\sqrt{v}},\ ^{4)}$$

oder allgemein

$$Z = \frac{C}{\sqrt{v}}.$$

Befindet sich ein Zuglauf in gleichförmiger Bewegung, so muss an jeder Stelle der Bahn die Zugkraft Z dem Zugwiderstand W gleich sein. Letzterer ist aber

$$W = wQ,$$

wenn Q das Zuggewicht und w die Widerstandsziffer des rollenden Zuges bedeutet. Man erhält demnach aus $Z = W$

$$\frac{C}{\sqrt{v}} = wQ$$

und

$$Q = \frac{C}{w\sqrt{v}}.$$

Hierbei kann w nach der Gleichung

$$w = 2{,}4 + 0{,}001\,v^2 + \frac{1000}{n} \text{ in } \frac{\text{kg}}{\text{Tonne}}\ ^{5)}$$

berechnet werden, wenn $1:n$ das Steigungsverhältnis angiebt und die Kurvenwiderstände vernachlässigt werden.

Für $H = 100$ qm[6]) erhält man sonach

$$Q = \frac{17\,600}{\left(2{,}4 + 0{,}001\,v^2 + \dfrac{1000}{n}\right)\sqrt{v}}.$$

Nach dieser Formel ist der Werth von Q für verschiedene Geschwindigkeiten und wechselnde Steigungsverhältnisse berechnet und dadurch das Schaubild in Abb. 1 gewonnen worden. Man erhält für jedes Steigungsverhältnis (n konstant) eine Kurve, welche die Beziehung zwischen dem Zuggewicht und der Fahrgeschwindigkeit zum Ausdruck bringt. Auf den vertikalen Linien liest

---

[1]) Bezeichnet man mit a_0 die auf die Gewichts- und die Längeneinheit bezogene Ausgabe der Zugförderung in der geraden horizontalen Bahnstrecke l_0, mit a den entsprechenden Werth für die geneigte und gekrümmte Strecke l, so erhält man aus $a_0 l_0 = a l$ die virtuelle Länge $l_0 = \frac{a}{a_0} \cdot l$; $\frac{a}{a_0}$ heißt der virtuelle Koeffizient. a bezw. a_0 werden um so kleiner, je größer die Transportleistung ist. Man kann daher für eine beliebig geneigte und gekrümmte Strecke $a = \frac{K}{Qv}$ setzen, wenn Q das Gewicht des Zuges, v seine Geschwindigkeit und K ein Erfahrungswerth ist, der den Gesammtkosten der Zugförderung in der Zeiteinheit entspricht. Ebenso ist für die gerade horizontale Bahn $a_0 = \frac{K}{Q_0 v_0}$ und man erhält daher $m = \frac{a}{a_0} = \frac{Q_0 v_0}{Qv}$. Wird dabei $v = v_0$, so ist $m_1 = \frac{Q_0}{Q}$ und $l_0 = \frac{Q_0}{Q} \cdot l$. (Streng genommen müsste man mit der Bruttolast des Zuges $Q' = Q - g$, $Q'_0 = Q - g$ rechnen, wobei g das Gewicht von Lokomotive und Tender bedeutet.) Bringt man zur Berechnung von Q bezw. Q_0 die Formel $Q = \frac{C}{w\sqrt{v}}$ bezw. $Q_0 = \frac{C}{w_0\sqrt{v_0}}$ zur Anwendung, in der C eine von der Bauart der Lokomotive abhängige Konstante, w und w_0 die Widerstandsziffern der geneigten und gekrümmten bezw. der geraden und horizontalen Bahn sind (s. u.), so erhält man $\frac{Q_0}{Q} = \frac{w}{w_0} = m_1$, also $l_0 = \frac{w}{w_0} \cdot l$. Das ist Lindner's virtuelle Länge (Lindner, die virtuelle Länge, Zürich 1879). Wird in der Gleichung $m = \frac{Q_0 v_0}{Qv}$ $Q_0 = Q$ gesetzt, so ist $m_2 = \frac{v_0}{v}$ und $l'_0 = \frac{v_0}{v}\,l$. Man erhält also eine zweite virtuelle Länge, die dann anzuwenden ist, wenn ein Zug in unveränderter Zusammensetzung die Strecke befährt. Da Tafel I die Werthe von Q_0 und Q, v_0 und v enthält, kann man aus ihr auch die virtuellen Längen l_0 bezw. l'_0 ohne Weiteres entnehmen. Uebrigens ergiebt sich dabei auch, dass die von Lindner gemachte Voraussetzung gleicher Zugbelastung und gleicher Geschwindigkeit der Wirklichkeit nicht entspricht, sondern die Zugbelastung bei unveränderter Geschwindigkeit dem Steigungsverhältnis angepasst werden muss. Vgl. auch Kreuter, die virtuelle Länge, in der Encyklopädie des Eisenbahnwesens, Band 7, Seite 33, 82.

[2]) Vgl. „Des Ingenieurs Taschenbuch" („Hütte"), 15. Aufl., II. Abth., Seite 148: $Z = \frac{75\,N}{v}$ für v in $\frac{\text{m}}{\text{Sek.}}$.

[3]) Vgl. „Des Ingenieurs Taschenbuch" („Hütte"), 15. Aufl., II. Abth., Seite 140: Bei preuſs. Norm.-Personenzugs-Lokomotiven ist $\frac{N}{H} = 1{,}17\sqrt{v}$ für v in $\frac{\text{m}}{\text{Sek.}} = 0{,}62\sqrt{v}$ für $\frac{\text{km}}{\text{Stunde}}$. Bei preuſs. Normal-Güterzugs-Lokomotiven ergiebt sich aus

$$\frac{N}{H} = 0{,}6 + \sqrt{v}\ \frac{\text{m}}{\text{Sek.}} \text{ der Mittelwerth}$$

$$\frac{N}{H} = 0{,}68\,\sqrt{v} \text{ für } \frac{\text{km}}{\text{Stunde}} \left(\text{für } 8{,}3\ \frac{\text{m}}{\text{Sek.}} = 30\ \frac{\text{Mn}}{\text{St.}}\right).$$

[4]) Bei neuen Verbundmaschinen kann man c größer, bis 0,75 annehmen, sodass dann $c = 200\,H$, $Z = \frac{200\,H}{\sqrt{v}}$ wird.

[5]) Vgl. „Des Ingenieurs Taschenbuch" („Hütte"), 15. Aufl., II. Abth., Seite 32.

[6]) Vgl. „Des Ingenieurs Taschenbuch" („Hütte"), 15. Aufl., II. Abth., Seite 138. 100 qm Heizfläche entspricht einem Mittelwerthe der gewöhnlichen Lokomotiven. Nach der Gestalt der Formel ist Q für jede andere Größe der Heizfläche durch einfache Multiplikation mit dem Quotienten $\frac{100}{H_1}$ (H_1 wirkliche Heizfläche) zu berechnen (s. u.).

man ab, welche Belastungen bei gegebener Fahrgeschwindigkeit für ein bestimmtes Steigungsverhältnis zulässig sind; jede horizontale Linie aber giebt an, welche Geschwindigkeiten bei einem gegebenen, unveränderlichen Zuggewichte auf den einzelnen Steigungsverhältnissen anzuwenden sind. [7])

An der Hand dieses Maßstabes gestaltet sich die Untersuchung zweier im Wettbewerbe stehender Bahnstrecken auf ihre betriebliche Leistungsfähigkeit sehr einfach.

Die zur Wahl stehenden beiden Linienführungen A (11 km) und B (10 km) sind in Abb. 2 bezw. Abb. 3 im Längenprofil dargestellt. Sie mögen Theile einer größeren Betriebsstrecke bilden, für welche die Steigung 1 : 200 als die maßgebende anzusehen ist. Soll diese Steigung

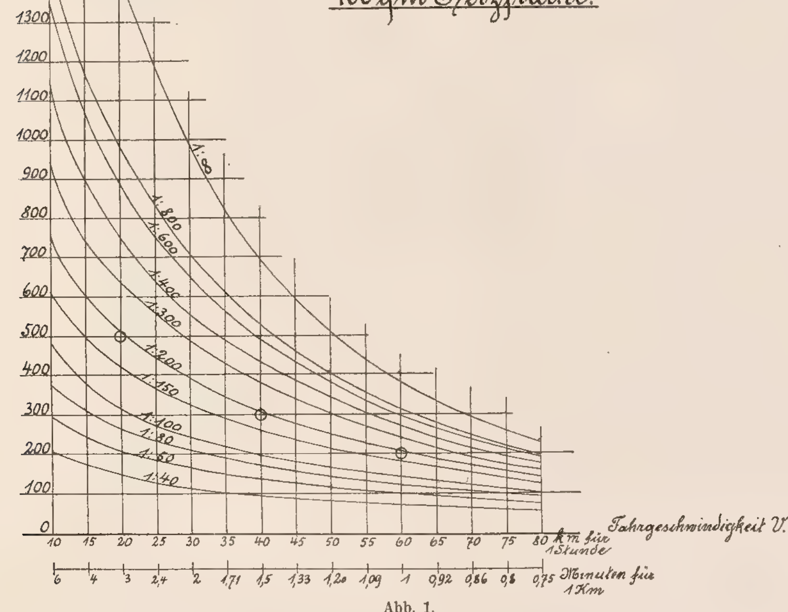


Abb. 1.

von Schnellzügen mit 60 km/Stunde
„ Personenzügen „ 40 „
„ Güterzügen „ 20 „

befahren werden, so stellen sich die entsprechenden Zuggewichte (nach den umringelten Punkten der Abb. 1) für Lokomotiven von 100 qm Heizfläche wie folgt:

Bei Schnellzügen rund 200 t,
„ Personenzügen „ 300 t,
„ Güterzügen „ 500 t.

Wenn für die Schnell- und Personenzüge Lokomotiven von 90 qm Heizfläche, für die Güterzüge solche von 125 qm Heizfläche verwendet werden und das Gewicht von Lokomotive und Tender (betriebsfähig) für beide Gattungen 70 t beträgt, so ist die zulässige Bruttolast

bei Schnellzügen $0{,}9 \cdot 200 - 70 = 110$ t,
„ Personenzügen $0{,}9 \cdot 300 - 70 = 200$ t,
„ Güterzügen $1{,}25 \cdot 500 - 70 = 555$ t

oder in beladenen Achsen (ungefähr)

bei Schnellzügen $\frac{110}{8} = 14$ Achsen,

„ Personenzügen $\frac{200}{6} = 33$ „

„ Güterzügen $\frac{555}{8} = 70$ „

Die den Zuggewichten entsprechenden Fahrgeschwindigkeiten sind für die wechselnden Steigungsverhältnisse der Längenprofile A und B nun ebenfalls aus Abb. 1 zu entnehmen; denn die Horizontalen durch die umringelten Punkte geben in ihren Schnittpunkten mit den Kurven an, welche Geschwindigkeiten bei unveränderter Zuglast den betreffenden Steigungen entsprechen. Man braucht diese Geschwindigkeiten nur am Fußpunkt der Vertikalen abzulesen und an der hierfür bestimmten Stelle der Abb. 2 und 3 in die Tabelle der Fahrgeschwindigkeiten (unter den Längenprofilen) einzutragen. In den in der Horizontalen und in Gefällen liegenden Theilstrecken kommt die für die Lokomotiven bestimmte Maximalgeschwindigkeit zur Anwendung. Sie sei bei

Schnellzügen 80 km/Stunde,
Personenzügen 60 „
Güterzügen 45 „ .

Damit ist die zulässige Belastung und die anzuwendende Geschwindigkeit für jede Stelle der Bahn gegeben.

Will man die Geschwindigkeiten in Fahrzeiten umsetzen, so kann man sich statt der Rechnung auch eines graphischen Maßstabes bedienen, wie er in Abb. 3 (unten) dargestellt ist. Die Geschwindigkeiten werden dabei (wie in den graphischen Fahrplänen) durch geneigte Linien dargestellt, die das Verhältnis zwischen Zeit

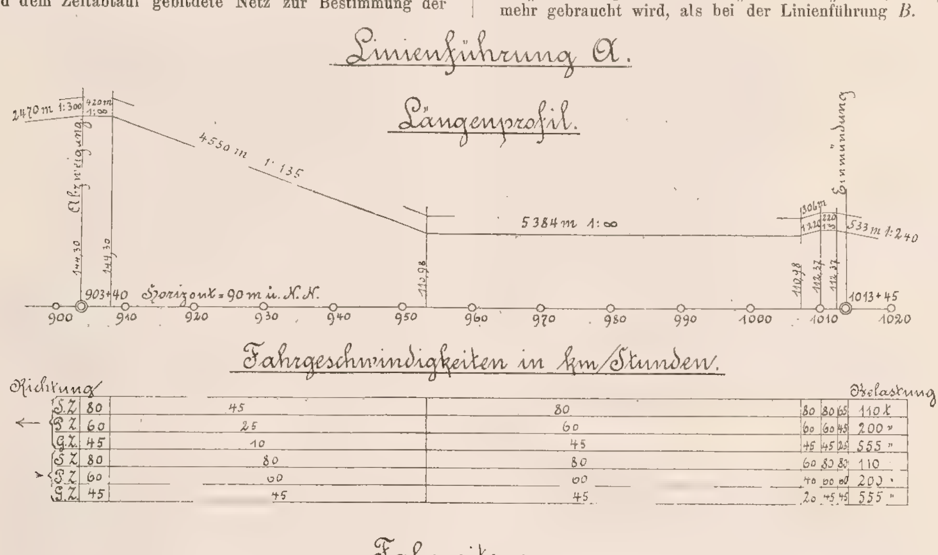
[7]) Abb. 1 ist nichts weiter, als eine bildliche Darstellung der im Eisenbahnbetriebsdienste üblichen Belastungstabellen der Lokomotiven bezogen auf 100 qm Heizfläche. Es können daher gegebenen Falles auch die Schaubilder solcher Tabellen unmittelbare Verwendung finden.

(Minuten) und Entfernung (km) zum Ausdruck bringen. Als Längeneinheit ist dabei (wie im Längenprofil) 1 km 2,33 als Zeiteinheit 1 Stunde = 10 cm gewählt. Ueberträgt man nun (durch Parallelverschiebung) die unter den Längenprofilen angegebenen Geschwindigkeiten nach demselben Maßstabe streckenweise in das aus den Entfernungen und dem Zeitablauf gebildete Netz zur Bestimmung der

als bei *B*. Namentlich tritt das bei der Bergfahrt hervor, bei der unter sonst gleichen Verhältnissen

	bei *A*	bei *B*,	also bei *A*:
der Schnellzug	11 Minuten	9 Min.	+ 2 Min
„ Personenzug	18 „	13 „	+ 5 „
„ Güterzug	36 „	25 „	+11 „

mehr gebraucht wird, als bei der Linienführung *B*.



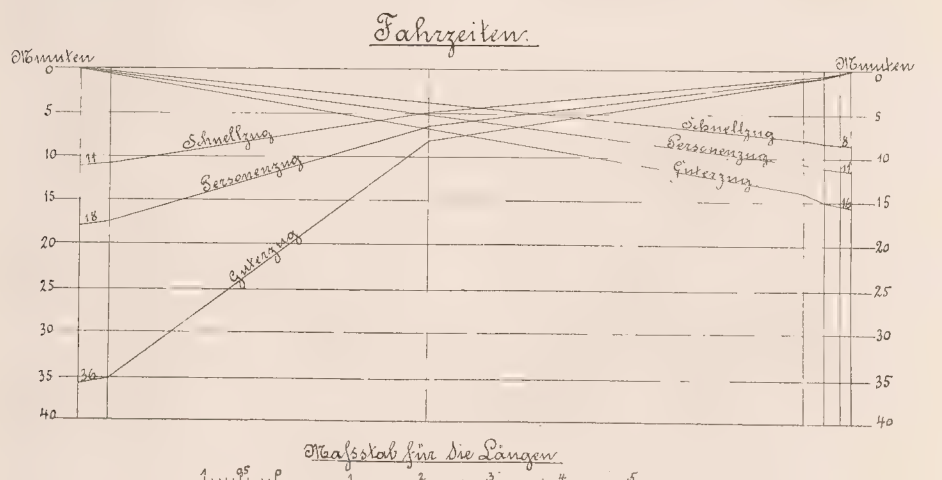


Abb. 2

Fahrzeiten, so erhält man durch Aneinanderreihung der für die einzelnen Steigungen geltenden Geschwindigkeitslinien einen stetigen Linienzug, der den Ablauf der Zeit zur Darstellung bringt.[8])

Es zeigt sich dann sofort, dass der Aufwand an Fahrzeit bei der Linienführung *A* wesentlich größer ist

[8]) Im Jahrgang 1899, Seite 507, dieser Zeitschrift habe ich ein weniger einfaches Verfahren zur Bestimmung der Fahrzeiten etc. angegeben.

Bei täglich 4 Schnellzügen, 8 Personenzügen und 12 Güterzügen in jeder Richtung ist der tägliche Mehraufwand an Fahrzeit bei den Bergfahrten

der Schnellzüge	8	Minuten,
„ Personenzüge	40	„
„ Güterzüge	132	„
	180	Minuten = 3 Stunden

und daher der jährliche Mehraufwand an Zeit 1095 Stunden.

Rechnet man den stündlichen Kohlenverbrauch der Lokomotiven in Bausch und Bogen zu 500 kg pro Stunde, so würden täglich 1500 kg und jährlich 547,5 t Kohlen mehr verbraucht, was einem Kostenaufwande von rund 8000 Mk. gleichkommen mag. An Wasser mögen 3,0 cbm für eine Stunde, also täglich 9 cbm und jährlich 3285 cbm mehr gebraucht werden, wofür leicht weitere 1000 Mk. aufzuwenden sind. An Fahrgeldern für das Zugförderungs- und Zugbegleitungspersonal sind stündlich etwa 1 Mk., in Summa also ebenfalls rund 1000 Mk. mehr zu verrechnen, sodass die Linienführung *A* jährlich 10000 Mk. Betriebskosten mehr erfordert als *B*. Dabei sind die Zeitverluste der auf feste Bezüge angewiesenen Beamten und Arbeiter noch außer Betracht geblieben. Da sich dieser Zuwachs an Dienstzeit meist nicht ohne Weiteres übertragen lässt, wird man oft den **vollen** Aufwand der Zugförderung in Rechnung zu stellen haben, der gegebenen Falles stündlich 12 Mk.[9]) betragen mag. Dann entspricht dem Mehraufwande an Zeit (1095 Stunden) eine Mehrausgabe von insgesammt jährlich 13140 Mk. Unter Annahme einer vierprozentigen Verzinsung des Anlagekapitals könnte demnach die Linie *B* 328500 Mk. (oder rund 33000 Mk. für das Kilometer) mehr Bauaufwand erfordern, ehe sie wirthschaftlich gegen die Linienführung *A* zurücksteht.[10])

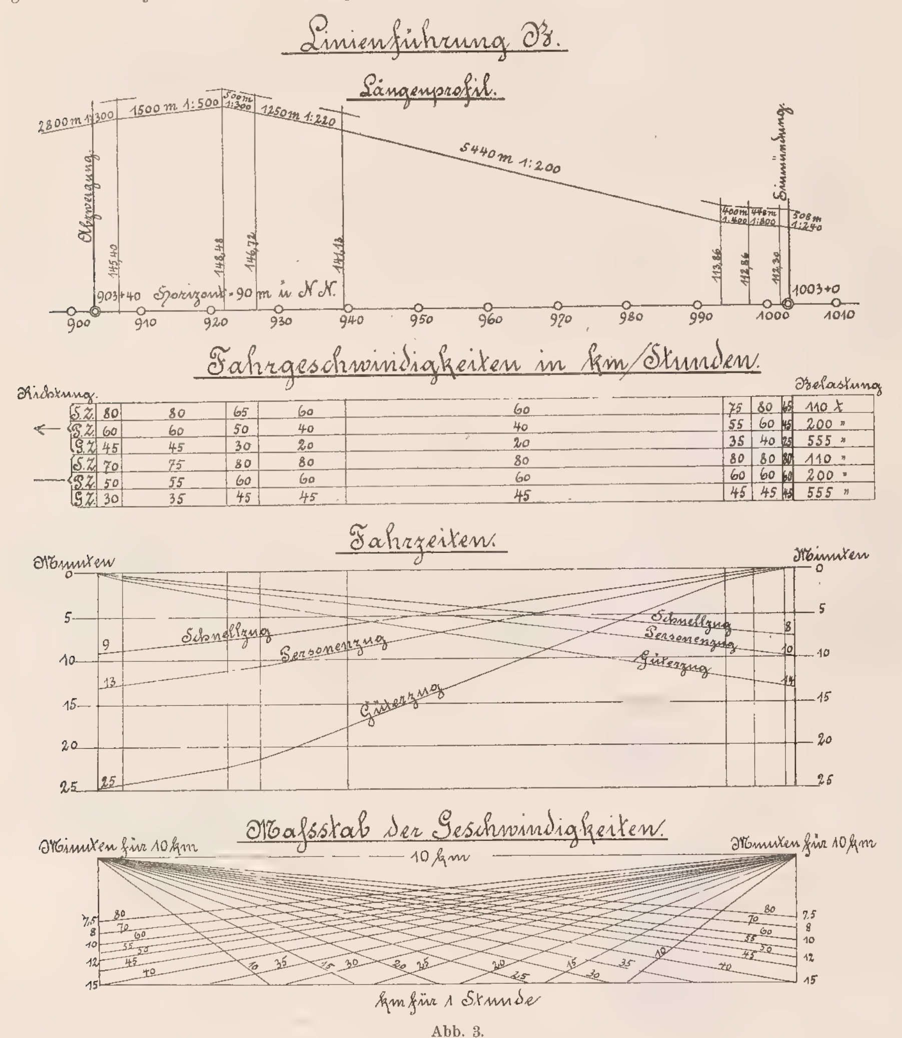


Abb. 3.

Die bei einer Bergfahrt auf die Einheit des Zuges, der Achse und des Achskilometers usw. bezogenen Angaben enthält für beide Varianten (*A* u. *B*) die umstehende Tabelle.

9) Vgl. Jahrgang 1900, Heft 3, dieser Zeitschrift.

10) Natürlich kann man gegebenen Falles, wenn der stündliche Kohlen- und Wasserverbrauch der einzelnen Lokomotivgattungen und die Besoldungs- und Lohnziffern genau bekannt sind, den wirklichen Mehraufwand noch zuverlässiger feststellen.

Bergfahrt.

Nr.	Gegenstand	Einheit	Schnellzug A	Schnellzug B	Personenzug A	Personenzug B	Güterzug A	Güterzug B	Anmerkungen
1	Fahrzeit	Min.	11	9	18	13	36	25	lt. Taf.: II und III
2	Kohlenverbrauch	kg	91	75	150	108	300	208	8,33 kg für 1 Min.
3	Wasserverbrauch	„	550	450	900	650	1800	1250	50 kg für 1 Min.
4	Kosten für 1 Zuglauf	₰	220	180	360	260	720	500	20 ₰ für 1 Min.
5	„ „ 1 Achse	„	15	13	11	8	10	7	8, 6, 8 t für 1 Achse
6	„ „ 1 Achskilometer	„	1,4	1,3	1,0	0,8	0 9	0,7	für 11 km bei A, 10 km bei B
7	„ „ 1 tkm	„	0,18	0,16	0,17	0,13	0.11	0,09	

Bei der Thalfahrt sind die Zeitunterschiede, wie die Zeichnungen nachweisen, viel geringer, weil hier fast überall die zulässigen Maximalgeschwindigkeiten zur Anwendung kommen können.

Jedenfalls genügt das vorstehende, der Praxis entnommene Beispiel, um zu zeigen, welchen Einfluss jede Aenderung in den Steigungsverhältnissen auf die Betriebsführung hat. Es sollte daher auch bei jeder neuen Bahnlinie und bei jeder Variante einer solchen diese Frage von den mit den Vorarbeiten betrauten Ingenieuren genau erörtert werden.

Beitrag zur statischen Untersuchung von Schornsteinen.

Von Martin Preufs, Ingenieur.

Im quadratischen Unterbau eines Schornsteines treten die größten Pressungen bei Winddruck senkrecht zu der einen Diagonale des Grundrissquadrates auf; der Angriffspunkt der Vertikalkräfte liegt hierbei auf der anderen Diagonale und zwar entweder innerhalb oder außerhalb des Querschnittkernes. Im ersten Falle treten Zugspannungen nicht auf, und bietet die Berechnung der größten Kantenpressung keine Schwierigkeiten. Mit dem zweiten Fall beschäftigen sich die folgenden Zeilen, wobei vorausgesetzt wird, dass Zugspannungen nicht übertragen werden können, wie es ja thatsächlich zwischen Baugrund und Unterbausohle eintrifft. Die größte Kantenpressung k wird auf die Form

$$k = \alpha \cdot k_0 \qquad 1)$$

Abb. 1.

gebracht, in der α eine nur von der Drucklinienexcentricität abhängige Konstante und k_0 die mittlere Pressung bedeutet. Die Konstante α ist der beigefügten Tabelle für alle möglichen Lagen des Angriffspunktes sofort zu entnehmen, ebenso wie die jedesmalige Lage der Nulllinie, die ihrer Richtung nach senkrecht zum Winddruck verläuft.

Es sind zwei Fälle zu unterscheiden:

I. Nulllinie und Angriffspunkt auf derselben Seite der Diagonale;

II. Nulllinie und Angriffspunkt auf verschiedenen Seiten der Diagonale.

I.

Im Folgenden sei (vergl. Abb. 1)

A der Angriffspunkt der Vertikalkräfte P,
e sein Abstand von der Diagonale d,
a die Seite des Grundrissquadrates und
x, y, z Koordinaten.

Es ergiebt sich:

$$e = \frac{\int_0^{\frac{d}{2}} xyz\,dy}{\int_0^{\frac{d}{2}} xz\,dy} \qquad 2)$$

und, da $x = 2\left(\frac{d}{2} - y\right)$, $z = y\,\frac{2k}{d}$, 3)

$$e = \frac{\int_0^{\frac{d}{2}} \left(\frac{d}{2} - y\right) y^2\,dy}{\int_0^{\frac{d}{2}} \left(\frac{d}{2} - y\right) y\,dy} = \frac{J_1}{J_2}. \qquad 4)$$

Nach Ausführung der Integration wird

$$J_1 = \frac{d^4}{192},\; J_2 = \frac{d^3}{48} \qquad 5)$$

und somit $$e = \frac{J_1}{J_2} = \frac{d}{4} \qquad 6)$$

oder, da $$d = a\sqrt{2} \qquad 7)$$

$$e = \frac{a\sqrt{2}}{4} = 0{,}3535\,a. \qquad 8)$$

Wir entnehmen hieraus:

1) Für $e = 0{,}3535\,a$ ist die Nulllinie die Diagonale des Quadrats.

2) Für $e > 0{,}3535\,a$ liegt die Nulllinie im doppelten Abstande der Kraft von der Ecke.

k ergiebt sich aus der Gleichung

$$\int_0^{2\left(\frac{d}{2}-e\right)} xz\,dy = P, \qquad 9)$$

woraus wir unter Beachtung der Gleichungen 3) nach Auswerthung des Integrals schließlich erhalten

$$k = \frac{3\,d \cdot P}{16\left(\frac{d}{2}-e\right)^3} \qquad 10)$$

und, da $$d = a\sqrt{2} = 1{,}414\,a,$$

$$k = \frac{0{,}265\,a \cdot P}{(0{,}707\,a - e)^3} \qquad 11)$$

oder $$k = \frac{0{,}265}{\left(0{,}707 - \frac{e}{a}\right)^3} \cdot \frac{P}{a^2} \qquad 12)$$

$$= \alpha \cdot k_0, \qquad 13)$$

wobei α eine nur vom Verhältnis $\frac{e}{a}$ abhängige Konstante ist.

II.

Wird $e < 0{,}3535\,a$, so liegen Angriffspunkt und Nulllinie auf verschiedenen Seiten der Diagonale.

Unter Beibehaltung der vorigen Bezeichnungen und Beachtung von Abb. 2, in der sich die Koordinaten x_1, y_1, z_1 auf die linke Querschnittshälfte beziehen, ergiebt sich der Abstand ξ der Nulllinie von der Diagonale aus der Gleichung

$$\int_0^{\frac{d}{2}} x(y+\xi)\,z\,dy + \int_0^{\xi} x_1 \cdot y_1 \cdot z_1\,dy_1 -$$

$$-(e+\xi)\left[\int_0^{\frac{d}{2}} xz\,dy + \int_0^{\xi} x_1 \cdot z_1\,dy_1\right] = 0 \qquad 14)$$

oder $$J_1 - J_2 - (e+\xi)\,[J_3 + J_4] = 0. \qquad 15)$$

Setzt man für x, x_1, z und z_1 die aus der Abb. 2 ersichtlichen Werthe ein, nämlich

$$x = 2\left(\frac{d}{2} - y\right),\quad x_1 = 2\left(\frac{d}{2} - \xi + y_1\right) \qquad 16)$$

$$z = k\,\frac{\xi + y}{\xi + \frac{d}{2}},\quad z_1 = y_1\,\frac{k}{\xi + \frac{d}{2}}, \qquad 17)$$

so ergeben sich für die Integrale schließlich folgende Werthe:

$$J_1 = \frac{kd^2\left(\frac{d^2}{4} + 2\,d\xi + 6\,\xi^2\right)}{24\left(\frac{d}{2}+\xi\right)}, \qquad 18)$$

$$J_2 = \frac{k\xi^3\,(2\,d - \xi)}{6\left(\frac{d}{2}+\xi\right)}, \qquad 19)$$

$$J_3 = \frac{kd^2\left(\frac{d}{2} + 3\,\xi\right)}{12\left(\frac{d}{2}+\xi\right)} \qquad 20)$$

und $$J_4 = \frac{k\xi^2\left(\frac{3d}{2} - \xi\right)}{3\left(\frac{d}{2}+\xi\right)}. \qquad 21)$$

Aus den Gleichungen 15) und 18) bis 21) erhält man eine Gleichung vierten Grades für ξ, in der die zweite Unbekannte k nicht mehr vorkommt:

$$\xi^4 - \xi^3 \cdot 2\left(\frac{d}{2} - e\right) - \xi^2 \cdot 3de +$$

$$+ \xi \cdot \frac{d^2}{2}\left(\frac{d}{2} - 3e\right) + \frac{d^3}{8}\left(\frac{d}{2} - 2e\right) = 0. \qquad 22)$$

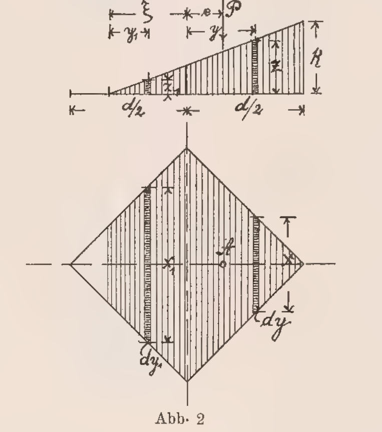


Abb. 2

Setzen wir hierin wieder $d = a\sqrt{2} = 1{,}414\,a$ und dividiren wir die Gleichung durch a^4, so bekommen wir nach Ausführung der verschiedenen Zahlenrechnungen eine Gleichung, welche als Unbekannte das Verhältnis $\frac{\xi}{a}$ und außerdem das Verhältnis $\frac{e}{a}$ enthält:

$$\left(\frac{\xi}{a}\right)^4 - \left(\frac{\xi}{a}\right)^3\left\{1{,}414 - 2\,\frac{e}{a}\right\} - \left(\frac{\xi}{a}\right)^2 \cdot 4{,}242\,\frac{e}{a} +$$

$$+ \frac{\xi}{a}\left\{0{,}706 - 3\,\frac{e}{a}\right\} - \left\{0{,}714\,\frac{e}{a} - 0{,}2525\right\} = 0. \qquad 23)$$

Diese Gleichung ist auf zeichnerischem Wege für eine genügend große Anzahl der Werthe $\frac{e}{a}$ gelöst worden, und sind die Ergebnisse $\frac{\xi}{a}$ in der zweiten Spalte der folgenden Tabelle festgelegt. Die Endwerthe der berücksichtigten Verhältnisse $\frac{e}{a}$ sind 0,118 — Kernpunkt — und 0,3535 — Fall I; die Zwischenwerthe schreiten je um $\frac{1}{100}$ fort. Die Lage der Nulllinie ergiebt sich aus Multiplikation des Tabellenwerthes $\frac{\xi}{a}$ mit a.

Zur Bestimmung der Kantenpressung k dient die Gleichung

$$P = J_3 + J_4 \text{ vergl. 15),} \qquad 24)$$

woraus sich nach Einsetzung der betreffenden Werthe und Umformung schließlich ergiebt

$$k = \frac{3\left(0{,}707 + \frac{\xi}{a}\right)}{\left(0{,}707 + \frac{\xi}{a}\right)^3 - 2\left(\frac{\xi}{a}\right)^3} \cdot \frac{P}{a^2} \qquad 25)$$

$$= \alpha\,k_0, \qquad 26)$$

worin α also wieder ein Werth ist, nur abhängig vom Verhältnis $\frac{\xi}{a}$ bezw. vom Verhältnis $\frac{e}{a}$.

Spalte 3 der Tabelle enthält die entsprechenden Werthe α sowohl für Fall I wie für II.

$\frac{e}{a}$	$\frac{\xi}{a}$	$\alpha = \frac{k}{k_o}$	$\frac{e}{a}$	$\frac{\xi}{a}$	$\alpha = \frac{k}{k_o}$
0,118	0,707	2,000	0,31	0,092	4,710
0,12	0,700	2,015	0,32	0,072	4,950
0,13	0,650	2,100	0,33	0,042	5,350
0,14	0,606	2,163	0,34	0,032	5,490
0,15	0,558	2,325	0,35	0,008	5,865
0,16	0,511	2,385	0,3535	0,000	6,000
0,17	0,473	2,480	0,36	Nullinie im doppelten Abstande des Angriffspunktes von der Ecke.	6,34
0 18	0,435	2,575	0,37		6,92
0,19	0,401	2,700	0,38		7,56
0.20	0,366	2,832	0,39		8,31
0,21	0,338	2,952	0,40		9,17
0 22	0,310	3,082	0,41		10,12
0,23	0,283	3,210	0,42		11,22
0,24	0,256	3,360	0,43		12,42
0,25	0,230	3,521	0,44		13,94
0,26	0,206	3,681	0,45		15,59
0,27	0,181	3,870	0,46		17,55
0,28	0,157	4,065	0,47		19,91
0,29	0,136	4,260	0,48		22,65
0,30	0,113	4,480	0,49		25,90

Zur Beurtheilung der Genauigkeit der einzelnen Zahlen sei noch bemerkt, dass alle Zahlenrechnungen mittels des kleinen Rechenstabes ausgeführt sind.

Zahlenbeispiel.

Die Unterbausohle eines runden Schornsteins ohne Sockel, von 22 ^{m} Höhe über, 2 ^{m} Tiefe unter Gelände, 0,70 ^{m} oberem lichten Durchmesser, 0,20 ^{m} oberer und 0,77 ^{m} unterer Wandstärke, ist ein Quadrat von 3 ^{m} Seitenlänge. Es beträgt bei einem Winddrucke von $125 \frac{kg}{m^2}$ senkrecht getroffener Fläche das Windmoment bezüglich der Sohle

$$M = 44\,400 \ ^{mkg}$$

$$P = 91\,440 \ ^{kg}, \text{ demnach}$$

$$e = \frac{44\,400}{91\,440} = 0{,}486 \ ^m,$$

der Kernradius $r = 0{,}1179 \cdot 3{,}00 = 0{,}3537 \ ^m$,

also $e > r$.

Verhältnis $\frac{e}{a} = \frac{0{,}486}{3{,}000} = 0{,}162$

aus der Tabelle $\alpha =$ rd. 2,405

und somit $k = 2{,}405 \cdot \frac{91\,440}{300 \cdot 300} = 2{,}44 \frac{kg}{cm^2}$.

Bei Winddruck, senkrecht zur Quadratseite, liegt der Angriffspunkt innerhalb des Kernes, und die größte Pressung wird dann

$$k = 1{,}79 \ \frac{kg}{cm^2}.$$

Ueber die Untersuchung der Quersteifigkeit oben offener, eiserner Trogbrücken.

Für die im Allgemeinen gültige Annahme, dass die oberen Gurtungen als durchlaufend mit dem Trägheitsmomente J_1 anzusehen sind, hat Engesser für den Sicherheitsgrad n gegen seitliches Ausknicken der ganzen Gurtung folgende Grundgleichungen abgeleitet:

$$1) \qquad n = \frac{2}{O} \cdot \sqrt{\frac{E \cdot J_1 \cdot A}{o}}.$$

$$2) \qquad A = 1 : \left(\frac{h^2 b}{2 E J_3} + \frac{h^3}{3 E J_2} \right).$$

Bezeichnungen:

$O = \frac{1}{2}(O_n + O_{n+1})$ = Mittel der größten Spannkräfte der beim Knotenpunkte n benachbarten Obergurtstäbe.

$J_1 = \frac{1}{2}(J_n + J_{n+1})$ = Mittel der Trägheitsmomente derselben.

$o = \frac{1}{2}(o_n + o_{n+1})$ = Mittel der Längen derselben von Knotenpunkt zu Knotenpunkt.

V = größte Spannkraft des im Knotenpunkte n angeschlossenen Pfostens.

J_2 = Trägheitsmoment desselben in der Querrichtung der Brücke.

v = Länge desselben von der Schwerpunktsachse des Obergurtes bis zu der Schwerpunktsachse des Untergurtes.

h_1 = dieselbe bis zur Schwerpunktsachse des Querträgers.

h_2 = dieselbe bis zum Steifanschluss an das Eckblech.

$h = \sim \frac{1}{2}(h_1 + h_2) = \sim h_2 + (\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3})(h_1 - h_2)$ = ein Mittelwerth zwischen h_1 und h_2.

J_3 = Trägheitsmoment des im Knotenpunkte n angeschlossenen Querträgers (Mittelwerth).

b = Länge desselben bis zur Schwerpunktsaxe der Pfosten.

E = Elasticitätsziffer.

Das erforderliche Trägheitsmoment des Pfostens ergiebt sich aus den Gleichungen 1) und 2) zu

$$3) \qquad J = \frac{n^2 \cdot O^2 \cdot o \cdot J_3 \cdot h^3}{12 E^2 J_1 \cdot J_3 - 1{,}5 n^2 O^2 o h^2 \cdot b}.$$

(Siehe Engesser, die Nebenspannungen, S. 152.) Für sehr steife Querträger, d. h. $J_3 = \infty$, wird:

$$4) \qquad J = \frac{n^2 \cdot O^2 \cdot o h^3}{12 E^2 J_1}.$$

Bei auftretenden Druck-Spannkräften V ist statt J der Werth $(J - J_4)$ einzusetzen, wobei nach der Euler'schen Formel:

$$5) \qquad J_4 = \frac{n \cdot V \cdot v^2}{\pi^2 \cdot E}, \text{ sodass}$$

$$3a) \quad J = \frac{n \cdot V \cdot v^2}{\pi^2 E} + \frac{n^2 \cdot O^2 \cdot o \cdot J_3 \cdot h^3}{12 E^2 J_1 \cdot J_3 - 1{,}5 n^2 O^2 \cdot o h^2 \cdot b}; \text{ bezw.}$$

$$4a) \qquad J = \frac{n \cdot V \cdot v^2}{\pi^2 E} + \frac{n^2 \cdot O^2 o h^3}{12 E^2 J_1}.$$

Im Gegensatze zu der allgemein gültigen Gleichung 3a kommt die auf einen ganz speziellen Fall sich beziehende

Gleichung 4 allgemein zur Anwendung, indem aus dieser berechnet wird:

$$n = \frac{E}{O \cdot h_2} \cdot \sqrt{\frac{12 \cdot J_1 \cdot J_2}{o \cdot h_2}}. \tag{4b}$$

Hierin wird durch Vernachlässigung von V der Werth n um

$$\sqrt{\frac{J_2}{J_2 - J_4}} = 1 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{J_4}{J_2}\right) + \tfrac{3}{8}\left(\frac{J_4}{J_2}\right)^2 + \cdots$$

zu groß berechnet.

Ferner wird durch die Annahme von $J_3 = \infty$ der Werth $A = 1 : \frac{h^3}{3 E J_2}$, also um

$$\frac{1 : \left(\frac{h^3}{3 E J_2}\right)}{1 : \left(\frac{h^2 b}{2 E J_3} + \frac{h^3}{3 E J_2}\right)} = 1 + \frac{\frac{h^2 b}{2 E J_3}}{\frac{h^3}{3 E J_2}} = 1 + \frac{3 b J_2}{2 h J_3}$$

zu groß und demnach der Werth n um

$$\sqrt{1 + \frac{3 b J_2}{2 h J_3}} = 1 + \tfrac{1}{2}\left(\frac{3 b J_2}{2 h J_3}\right) - \tfrac{1}{8}\left(\frac{3 b J_2}{2 h J_3}\right)^2 + \cdots$$

zu groß erhalten.

Schließlich wird durch Einsetzung von h_2 statt h der Werth n um

$$\left(\frac{h}{h_2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(1 + \sim \frac{h_1 - h_2}{2\, h_2}\right)^{\frac{3}{2}} = 1 + \sim \tfrac{3}{4}\, \frac{h_1 - h_2}{h_2}$$

größer, als es Engesser mit Einführung eines Mittelwerthes h angestrebt hat.

Eckaussteifung als eingespannt anzusehen ist. Deshalb ist statt Gleichung 5 zu setzen:

$$J_4 = \frac{n \cdot V \cdot h_2^2}{\frac{1}{4} \pi^2 \cdot E} = \frac{n \cdot V \cdot (2\, h_2)^2}{\pi^2 \cdot E}, \tag{5a}$$

wobei h_2 bis zum Steifanschluss an das Eckblech, d. h. unter Umständen bis zur dritten Nietreihe des Nietanschlusses von Pfosten und Eckblech zu rechnen ist. Mit der Einführung des Werthes J_4 aus dieser Gleichung werden die größten Spannkräfte in den Pfosten und den benachbarten Gurtstäben gleichzeitig berücksichtigt. Wenn auch beide Haupt-Beanspruchungen in der Mitte der Brücke zeitlich aufeinander folgen, so wird jedoch bei Eisenbahnbrücken in Folge der großen Fahrgeschwindigkeit der Intervall zwischen dem Auftreten der größten Spannkraft in einem Pfosten und in den diesem benachbarten Gurtstäben so gering sein, dass sich der erstere während der größten Inanspruchnahme der letzteren von seiner größten Deformation noch nicht ganz erholt hat und umgekehrt.

Was schließlich die Einführung eines Mittelwerthes h für h_1 und h_2 (Engesser, die Nebenspannungen, S. 143) anlangt, so ist zu bedenken, dass zu der elastischen Stützensenkung, welche der Nenner von A, Gleichung 2, bezeichnet, der Werth $\frac{h^2 b}{2 E J_3}$ den Beitrag in Folge der Durchbiegung des Querträgers und der Werth $\frac{h^3}{3 E J}$ den Beitrag in Folge der Durchbiegung des Pfostens angiebt. Betrachtet man die Eckaussteifung als unverschieblich, so wird

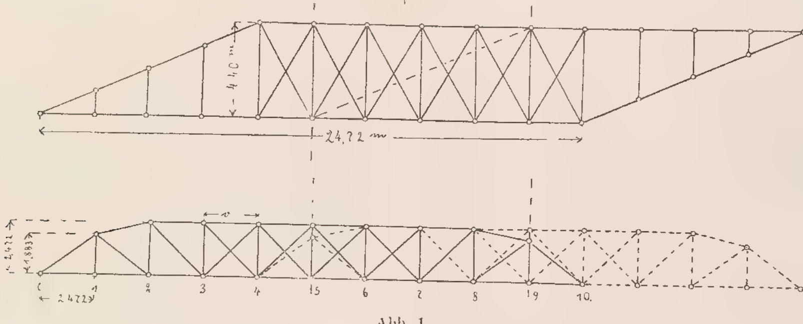


Abb. 1.

Bei Anwendung auf das unten angeführte Beispiel, das an und für sich durchaus keinen Sonderfall darstellt, belief sich der Werth von $\frac{J_4}{J_2}$ auf $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ und der Ausdruck $\frac{3 B J_2}{2 h J_3}$ auf $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{24}$, sodass bei Anwendung der Gleichung 4 b der Werth n um 1,5 bis 1,125 beziehungsweise um 1,063 bis 1,021, also im Ganzen um 1,563 bis 1,146 zu groß erhalten würde. Die erstere Vernachlässigung, also die Umgehung der Gleichung 5, übt demnach den größeren und zwar unter Umständen einen erheblichen Einfluss auf das Endergebnis der Rechnung aus.

Um nun in Anlehnung an das Obige den Werth n zuverlässiger als durch Gleichung 4 b zu berechnen, sei noch Folgendes vorausgeschickt. Was nämlich die Berücksichtigung der Inanspruchnahme der Pfosten auf ihre Steifigkeit nach der Euler'schen Gleichung 5 anlangt, so ist zu bedenken, dass der Pfosten in der Querrichtung der Brücke in Folge des Fehlens des oberen Querverbandes als oben frei verschieblich und unten durch die

$$A = 1 : \left(\frac{h_1^2 \cdot b}{2\, E\, J_3} + \frac{h_2^3}{3\, E\, J}\right). \tag{2a}$$

Unter Zugrundelegung des Obigen ist der Sicherheitsgrad der Quersteifigkeit durch folgende Gleichungen auszurechnen:

I. $J_4 = \frac{n\, V \cdot (2\, h_2)^2}{\pi^2 \cdot E} = \frac{5 \cdot 4}{\pi^2 \cdot E} \cdot V h_2^2 = \sim \underline{V^{\text{kg}} \cdot h_2^2};$

II. $J = J_2 - J_4;$

III. $A = 1 : \left(\frac{h_1^2 \cdot b}{2\, E\, J_3} + \frac{h_2^3}{3\, E\, J}\right)$ oder

$\alpha = \frac{h_1^2 \cdot b}{2\, J_3} + \frac{h_2^3}{3\, J};$

IV. $n = \frac{2}{O} \cdot \sqrt{\frac{E\, J_1\, A}{o}} = \frac{2\, E}{O} \sqrt{\frac{J_1}{o \cdot \alpha}}.$

War der Sicherheitsgrad der Quersteifigkeit nach Gleichung 4b berechnet worden, so ermittelt sich derselbe zuversichtlicher, wenn das Ergebnis mit dem Werthe

$$\left(1-\tfrac{1}{2}\frac{J_4}{J_2}\right):\left(1+\tfrac{3}{4}\cdot\frac{h_1^2\cdot b}{h_2^3}\cdot\frac{J}{J_3}\right)$$

multiplizirt wird, sodass im Ganzen:

$$\text{V.}\qquad n=\frac{E}{O\cdot h_2}\cdot\sqrt{\frac{12\cdot J_1\cdot J_2}{o\cdot h_2}}\cdot\frac{1-\frac{1}{2}\cdot\frac{J_4}{J_2}}{1+\frac{3}{4}\cdot\frac{h_1^2\cdot b}{h_2^3}\cdot\frac{J}{J_3}}.$$

Es möge noch ein Zahlenbeispiel folgen, welches der Unterfertigte für die schiefe Ueberbrückung der Eisenbahnstrecken Bremen-Hemelingen über Bremen-Sebaldsbrück aufgestellt hat.

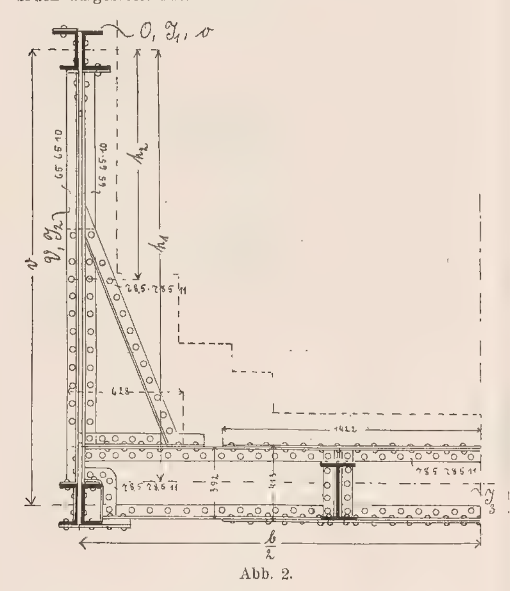


Abb. 2.

Die Netzabmessungen der Brücke gehen aus nebenstehenden Abbildungen im Aufriss, Grundriss und Querschnitt durch die Mitte der Brücke hervor. Um die Fehler-Einflüsse bei Anwendung der allgemein üblichen Gleichung 4b zu erkennen, sind die Sicherheitsgrade sowohl nach dieser Gleichung als auch mit theilweiser sowie voller Berücksichtigung der einzelnen dabei unbeachteten Größen ausgerechnet worden. (Vergl. das nachfolgende Verzeichnis.)

Verzeichnis der Sicherheitsgrade für die Quersteifigkeit.

	I.	II.	III.	IV.
1	9,2	12,7	9,2	12,7
2	3,5	3,8	4,2	4,7
3	3,1	3,3	4,3	5,1
4	3,9	4,1	4,9	5,8
5	4,4	4,7	5,0	5,4
6	4,3	4,5	5,0	5,4
7	3,5	3,7	4,8	5,2
8	4,0	4,2	4,6	5.0
9	9,9	12,7	9,9	12,7

Zunächst sind bei den Zahlenergebnissen unter I alle Einflüsse berücksichtigt, also der zuletzt angegebene Rechnungsweg dabei eingeschlagen worden.

Unter II ist dann $J_3=\infty$ angenommen, sodass $A=1:\frac{h_2^3}{3EJ}$ wurde.

Ferner ist unter III der Einfluss von $-V$ unberücksichtigt geblieben, sodass $J=J_2$ und

$$A=1:\left(\frac{h_1^2\cdot b}{2EJ_3}+\frac{h_2^3}{3EJ_2}\right).$$

Unter IV sind schließlich beide Vernachlässigungen unter II und III neben einander begangen, sodass $A=1:\frac{h_2^3}{3EJ_2}$; oder, was dasselbe sagt, es sind die Sicherheitsgrade nach der allgemein üblichen Gleichung 4b ausgerechnet worden.

Aus dem aufgestellten Verzeichnis ist nun Folgendes zu erkennen:

Nach der genauen Berechnung unter I und auch für $J_3=\infty$ unter II ist die Brücke an sämmtlichen sieben Knotenpunkten, an denen die Pfosten Druckkräfte aufzunehmen haben, bezüglich des Sicherheitsgrades ihrer Quersteifigkeit zu schwach. Wird dann unter III $-V$ vernachlässigt, so bleiben noch fünf Knotenpunkte zu verstärken und wird dazu unter IV noch $J_3=\infty$ gesetzt, so reduzirt sich die Zahl der einer Verstärkung bedürftigen Knotenpunkte auf einen einzigen.

Schließlich lässt sich verfolgen, dass sämmtliche Steifigkeitsziffern eine sich steigernde Zunahme bei Begehung der einzelnen Vernachlässigungen erfahren, und zwar vergrößern sich die Steifigkeitsziffern gegen Spalte I

um 5—38 %, im Mittel um 6 % unter II
„ 14 38 „ „ „ „ 25 „ „ III
„ 23—64 „ „ „ „ 40 „ „ IV.

Hannover, im April 1902.

Ernst Ruchholtz, Regierungs-Bauführer.

Angelegenheiten des Vereins.

Jahresbericht für 1901.

Zu Anfang des Jahres 1901 zählte der Verein 3 Ehrenmitglieder, 2 korrespondirende und 537 wirkliche Mitglieder, im Ganzen 542 Mitglieder.

Durch den Tod verloren wir im Jahre 1901 folgende 7 wirkliche Mitglieder:

Glünder, Kgl. Baurath a. D., Hannover,
Heyer, Architekt, Hannover,
Steiner, Fr., Professor, Prag-Smichow,
Jorns, Fabrikant, Hannover,
Faster, Regierungsbaumeister, Berlin,
Gosau, M., Ingenieur, Nordhorn (Prov. Hannover),
Garbe, Geh. Baurath, Prof., Berlin.

Außerdem traten im Laufe des Jahres 36 Mitglieder aus dem Verein aus, während 21 neue Mitglieder in denselben aufgenommen wurden.

Am Ende des Jahres 1901 stellte sich die Zahl der Mitglieder auf 520, nämlich 3 Ehrenmitglieder, 2 korrespondirende und 515 wirkliche Mitglieder, davon 127 einheimische und 388 auswärtige.

Von den 525 Mitgliedern wohnen 204 in der Provinz Hannover, 255 in den übrigen preußischen Provinzen, 23 in den übrigen Staaten des Deutschen Reichs, mithin im Ganzen 482 im Deutschen Reiche, ferner 43 in verschiedenen Gebieten des Auslandes.

Es lagen 90 technische Zeitschriften in 12 Sprachen in unserm Lesezimmer aus, nämlich 47 in deutscher, 16 in französischer, 10 in englischer, 5 in italienischer, 2 in dänischer, 2 in böhmischer, 3 in russischer und je 1 in holländischer, schwedischer, norwegischer, spanischer und ungarischer Sprache. Die Bibliothek ist außerdem um 150 Bände vermehrt worden.

Der Verein hielt 7 ordentliche, 2 außerordentliche und 6 Wochenversammlungen ab. An diesen 15 Vereinsabenden wurden Vorträge gehalten, und zwar:

4 aus dem Gebiete des Hochbaues, 6 aus dem Gebiete des Ingenieurwesens und 5 über technische Gegenstände allgemeiner Bedeutung.

An den Berichten und Vorträgen betheiligten sich die Herren: Demmig, Mohrmann, Fröhlich, Schleyer, Soldan, Bock, Dolezalek, Vogel, Schlöbcke, Ruprecht und Schuster.

Hauptversammlung am 26. Februar 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Nach kurzer Begrüßung der Anwesenden, insbesondere der auf Einladung zahlreich erschienenen Gäste beginnt Herr Baurath Unger seine mündliche Berichterstattung über die ursprünglich von ihm angeregte, nunmehr zur Verbandssache erhobene Frage: „Die Gebühren der Architekten und Ingenieure in deren Thätigkeit als gerichtliche Sachverständige.“

Bei dem starken Aufblühen der Technik und bei dem entsprechenden Anwachsen der technischen Streitfragen, die vor Gericht zum Austrage kämen, werde es immer mehr nöthig, technische Sachverständige heranzuziehen, deren technische Gutachten werden immer mehr und mehr zu Urtheilen; denn bei Lage der Verhältnisse seien die Richter häufig genöthigt, in ihren Entscheidungen direkt dem technischen Gutachten zu folgen. Wenn so einerseits der Umfang und die Bedeutung der Arbeit sowie auch die dafür zu tragende Verantwortung zunehme, so sei andererseits die Frage gerechtfertigt, ob denn auch die Gebühren noch angemessen seien. Dieses sei leider zu verneinen. Sodann erörtert er die Gebührenfrage auf das Eingehendste unter Bezugnahme auf den den Einzelvereinen vorliegenden gedruckten Ausschreiben des Verbandsvorstandes vom 1. Dezember 1901.

Zum Schlusse der Berichterstattung kommt Herr Baurath Unger zu den in dem Rundschreiben gestellten fünf Fragen. Auf seinen Vorschlag beantwortet der Verein diese allgemein mit Ja. Eine Kommission soll die Antworten näher festsetzen. Bezüglich Frage 4 entschied man sich für eine Beantwortung, wie unter a dort angeregt.

In die Kommission wurden gewählt die Herren: Unger, Lorenz, Fröhlich, Niemann, Weise und Börgemann.

Sodann beginnt Herr Ruprecht die Berichterstattung über die Stellungnahme der Techniker zur Frage der Beschaffung billiger Wohnungen. Der vorgerückten Stunde wegen muss dieser Vortrag unterbrochen werden. Im nächsten Sitzungsberichte wird über denselben einheitlich referirt werden.

Versammlung am 5. März 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Herr Ruprecht bespricht unter Bezugnahme auf die neueren einschlägigen Veröffentlichungen die vom Verbandsvorstand an die Einzelvereine zur Berathung abgegebene Frage der Stellung der Techniker zur Frage der Beschaffung billiger Wohnungen. Nachdem zunächst das Bedürfnis an Kleinwohnungen in der Provinz Hannover und das bisher zur Abhülfe Geschehene eingehend dargelegt ist, wobei besonders die Verhältnisse unserer Vaterstadt Berücksichtigung fanden, wurden die verschiedenen Behörden, Körperschaften und Personen bezeichnet, von welchen ein fördernder Einfluss auf den Bau solcher Wohnungen ausgegangen ist oder erwartet werden darf. Die von Herrn Stübben ausgegangene Anregung, auch den Einfluss und die Thätigkeit der Architekten- und Ingenieur-Vereine als treibende Kraft in den Dienst dieser guten Sache zu stellen, begrüßt Redner als eine gesunde Anregung, kann sich aber den Einzelheiten der in der Form von Leitsätzen durch Herrn Stübben zusammengestellten Verbandsvorlage nicht überall anschließen.

Herr Unger theilt die Auffassung des Vorredners und schildert die Wandlungen, welche das Bedürfnis an Wohnungen in der Stadt Hannover in den letzten 30 Jahren durchgemacht hat. An der Hand sorgfältig von ihm ausgearbeiteter statistischer Tabellen und graphischer Darstellungen weist er die außerordentlichen Abweichungen zwischen der Bevölkerungs- und Wohnungszunahme nach. Die erstere ergiebt in den Auftragungen eine schwach gekrümmte, die letztere eine bald steil aufsteigende, bald senkrecht und weit unter jene ab-

stürzende Linie. Im Jahre 1882 wurden 22, im Jahre 1893 440, im Jahre 1901 nur noch 120 Wohnhausneubauten ausgeführt. Entsprechend waren um 1894 : 4000 = 10 % und um 1901 nur noch etwa 500 = ½ % leerstehende Wohnungen vorhanden, sodass, wenn nicht bald eine Wiederbelebung der Baukonjunktur eintreten sollte, eine Zeit der Wohnungsnoth auch in Hannover bevorstehen wird. Herr Unger bespricht einige Mittel, diesem ungeregelten Auf und Nieder der Spekulation entgegenzuwirken und zeigt insbesondere den Einfluss der verschiedenen Wandlungen der gültigen Bauordnung auf diese Verhältnisse.

Herr Ruprecht legt sodann eine Beantwortung der Verbandsfrage vor, worin unser zum Theil abweichender Standpunkt zum Ausdruck gebracht ist.

Der Verein schließt sich diesen Ausführungen, die vollen Beifall ernten, an.

Der Wortlaut der Beantwortung ist folgender:

Der Hannoversche Architekten- und Ingenieur-Verein nimmt zu den auf der vorjährigen Abgeordneten - Versammlung zu Königsberg von Herrn Stübben aufgestellten Leitsätzen, betr. die Stellung der Techniker zur Frage der Beschaffung billiger Wohnungen, folgende Stellung ein:

Die Berufsbildung des Technikers befähigt ihn ganz besonders zur Mitarbeit in dieser Frage. Wenn wir auch nicht diese Mitarbeit für eine Berufspflicht der Architekten und Ingenieure erklären möchten, wie in den Leitsätzen geschehen ist, so halten wir sie doch für eine ihm natürlich zufallende Aufgabe, insbesondere soweit neben den volkswissenschaftlichen Gesichtspunkten technische Erwägungen in Frage kommen. Eine Pflicht zur Mitarbeit lässt sich auch für den Techniker nur aus den allgemeinen sittlichen Aufgaben aller Gebildeten herleiten.

Zu den einzelnen in den Leitsätzen zusammengestellten Formen der Thätigkeit der Techniker in der Wohnungsfrage bemerken wir:

Zu A. 1) Einer besonderen Anregung zur Sammlung und Veröffentlichung mustergültiger Bauentwürfe bedarf es unseres Erachtens nicht, da solche schon in überreicher Zahl vorliegen, und auch weiterhin zweifellos bewährte Grundrissgestaltungen durch die Fachpresse Verbreitung finden werden.

Zu 2) Aus unserer oben gegebenen Stellung der Techniker zu der Wohnungsfrage folgt, dass dem Architekten und Ingenieur eine Unterstützung von gemeinnützigen Baugesellschaften durch unentgeltliche Entwürfe und Rathschläge nicht zugemuthet werden darf. Solche Gesellschaften bilden keine Wohlthätigkeitsvereine, sondern Interessentenvereinigungen, die sich auf dem gesunden Grundsatze der Rentabilität ihrer Anlagen aufbauen. Als Mensch mag der Techniker diese Bestrebungen wegen ihrer gesunden und guten Ziele unterstützen, in seinem Berufe liegt kein besonderer Anlass hierzu vor. So wird auch z. B. Niemand dem Juristen zumuthen, notarielle Akte für solche Gesellschaften unentgeltlich vorzunehmen.

Zu 3) und 4) Die Bildung von gemeinnützigen Baugesellschaften anzuregen und in diesen Vereinen durch Theilnahme an ihren Gründungen und durch Eintritt in die Vorstände und Aufsichtsräthe thätig zu sein, scheint auch uns eine Aufgabe, welche wir allen Berufsgenossen warm an's Herz legen möchten.

Zu 5) Die Erhebung statistischer Unterlagen zur Feststellung des Baubedürfnisses, die Beschaffung der Baumittel und die Aufstellung des Bauprogramms, auf Grund der örtlichen Sitten und Bedürfnisse, liegt außerhalb der eigentlichen Berufsthätigkeit der Techniker, ist vielmehr Sache der Volkswirthschaftler als Fachmänner und der Genossenschaften als Bauherren. Indessen liegt dies Gebiet dem Techniker sehr nahe, sodass seine Mitwirkung erwünscht ist.

Zu 7) und 8) Die Ursachen, die Erscheinungsformen und die Bekämpfung der Wohnungsnoth zu erforschen und hierüber weitere Kreise durch öffentliche Vorträge und Druckschriften aufzuklären, ist eine Thätigkeit, welche in mancher Hinsicht nur durch technisch gebildete Kräfte geleistet werden kann und daher allen Berufsgenossen empfohlen werden muss.

Zu B. 9) und 10) Die Wohnungsfürsorge für die eigenen bei staatlichen oder kommunalen Betrieben beschäftigten Arbeiter und Unterbeamten, sowie die Einrichtung und Leitung der behördlichen Wohnungspflege gehört zu denjenigen Dienstobliegenheiten des Baubeamten, denen er sich mit besonderer Berufsfreude widmen wird.

Zu B. 11) Die Säuberung der Bauordnungen von allen entbehrlichen, das Bauen kleiner Wohnungen erschwerenden und vertheuernden Vorschriften wird ein wichtiges Mittel sein, um das Privatkapital zum Bau von Kleinwohnungen anzulocken. Dabei sind indessen Sondervorschriften in Betreff der Festigkeit, der Feuersicherheit und der Gesundheitspflege für „billige Wohnungen“, also für Kleinwohnungen, zu vermeiden. Die Erleichterungen müssen vielmehr aus einer organischen Abstufung der Vorschriften nach einem einheitlichen System sich ergeben. Als Grundlage für diese Abstufung soll die Größe der Feuersgefahr, welche aus dem Abstande der Häuser und aus der Benutzungsart der Räume (feuergefährliche Betriebe, Wohnungen, Lagerräume ohne Feuerstätten) gefolgert werden kann, sowie die Höhe der Häuser (eingeschossig, zweigeschossig u. s. w.) und die Dichtigkeit seiner Bevölkerung (Einfamilienhaus, Miethskaserne) dienen.

Zu 12) und 13) In größeren Städten, wo die Einwirkung der Baukosten und damit die der Bauordnungsbestimmungen auf die Wohnungsfrage zurücktritt gegenüber dem Einflusse der Bodenpreise, ist die stärkere Berücksichtigung des Bedürfnisses an kleineren Wohnungen in den Bebauungsplänen das wichtigste Mittel, um den Mangel an Kleinwohnungen abzuhelfen. Es empfiehlt sich daher bei der Neubearbeitung und bei der prüfenden Durchsicht der Ortsbaupläne durch eine geeignete Eintheilung des Stadterweiterungsgebietes in Zonen und Viertel für dies Bedürfnis zu sorgen.

Zu C. 14) Die Vereine dürften ihre wesentliche Aufgabe darin finden, zunächst durch das Sammeln der Erfahrungen ihrer Mitglieder und durch mündliche Aussprache die Gründe einer etwaigen örtlichen Wohnungsnoth zu erforschen und die Mittel zu einer Gesundung dieser Verhältnisse festzustellen, sodann aber mit ihrem fachmännischen Rathe einen günstigen Einfluss auf die Bestimmungen der Bauordnung und auf die Gestaltung der Bebauungspläne auszuüben.

Versammlung am 9. April 1902.

Vorsitzender: Herr Unger, Schriftführer: Herr Lammers.

Gedenkfeier zu Ehren des verstorbenen Ehrenmitgliedes, Herrn Geheimen Rzgierungsrath Professor Hase.

Zu dieser Feier hatte unser Verein eingeladen: Die Bauhütte, die Hannoversche Architekten-Gilde und den Kunstverein. Der Saal war besonders ausgeschmückt: Inmitten einer reichen Pflanzengruppe stand vor dem Rednerpult die Bronzebüste Hase's, seitlich das Banner des Vereins und das des Kunstvereins.

Nach einigen einleitenden warmen Begrüßungsworten des Herrn Vorsitzenden begann Herr Professor Mohrmann die Gedenkrede. Er legte dar, dass die Anwesenden die Empfindung der Liebe, der Verehrung und Dankbarkeit zusammengeführt habe, um noch einmal geistig verbunden zu sein mit ihrem Ehrenmitgliede und großen

Meister Hase. Der Redner entwarf sodann das Lebensbild des Meisters von Jugend an.

Schon in der 1834 beginnenden Studienzeit habe Hase es verstanden, einen fröhlichen Lebensgenuss mit fleißiger Arbeit zu verbinden. Als ihm nach Beendigung der Studien eröffnet wurde, dass zur festen Anstellung im Staatsdienst noch keine Aussicht vorhanden sei, erlernte er noch praktisch das Maurerhandwerk. In Wiesbaden und Mainz nahm er vorübergehend Arbeit als Maurer an, dann kam er nach München, wo er zunächst praktisch arbeitete und dann auch seine Studien fortsetzte. 1843 wurde er als Baukondukteur bei der Hannoverschen Staatseisenbahn angestellt. 1849 wurde ihm die Lehrstelle an der polytechnischen Schule übertragen.

Mit einer größeren Reise nach Italien beginnen seine Erfolge als Baukünstler. 1853 bis 1855 erbaute er als Sieger eines Wettbewerbes das hannoversche Provinzialmuseum. Diesem folgte der Bau der Christuskirche und des königlichen Schlosses Marienburg. 1860 wurde ihm auch die Stelle als Konsistorial-Baumeister übertragen. Die zahlreichen großen Bauten, die durch den Baukünstler Hase entstanden sind, hier einzeln aufzuführen, ist nicht möglich. Redner hebt sodann noch besonders die Thätigkeit Hase's als akademischer Lehrer hervor und feiert zum Schlusse den edlen Menschen Hase.

Durch Erheben von den Sitzen ehrten die vielen Theilnehmer das Gedächtnis des großen Meisters.

Nach Schluss der Gedenkfeier machte der Vorsitzende, da es die letzte Sitzung in diesem Frühjahr und auch in diesem Saal ist, noch einige geschäftliche Mittheilungen.

Neu aufgenommen wurden in den Verein

Herr Bauinspektor Mangelsdorff hier und

„ Regierungsbaumeister Siebern hier.

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet vom Geh. Baurath Schuster zu Hannover und Professor Ross daselbst.

Kunstgeschichte.

Kirche in Kissenbruck (Braunschweig); Arch. A. Reinhardt. 1662—1664 nach der Grundform des griechischen Kreuzes ausgeführte Predigtkirche mit einer Vierung von 13 m Spannweite und zweifach über einander angeordneten Emporen in den Kreuzflügeln. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 357.)

Alt-Leipzig; von H. Steffen. Aus Anlass des Abbruchs vieler geschichtlich bemerkenswerther Gebäude theilt der Verfasser eine Sammlung von Grundrissen, Schaubildern und Einzelheiten vieler künstlerisch werthvoller Bauwerke mit, die meistens derRenaissancezeit angehören. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 265, 282, 293).

Die goldene Pforte und die Tulpenkanzel vom Dome zu Freiberg. Eingehende Beschreibung des schönsten romanischen Kirchenportales in Deutschland und eines anderen Schmuckstückes, der alter architektonischen Formen entbehrenden Kanzel von 1480. Letztere ist pflanzenartig gestaltet und eine technisch meisterhaft durchgeführte Arbeit aus Thonstein, der bei Chemnitz gefunden wird. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 333.)

Bauerngehöfte in Südwestdeutschland; von J. Naeher. In Anlehnung an die Schriften von Meizen und Henning giebt der Verfasser ein Bild der fränkischen Bauernhofanlage in Süddeutschland. Bauart der Gehöfte als Hauptform der fränkischen Ansiedelung; volksthümliche Form der Hofstätte als die Grundanlage der fränkischen Dörfer; das heutige Schwarzwaldhaus. Genauer mitgetheilt werden ein größerer fränkischer Bauernhof in Schwaben und ein Bauernhaus in Gönningen (Schwäbische Alb). Charakteristisch für das süddeutsche Gehöft ist, dass das Wohnhaus, das Nebengebäude und der Thorabschluss, abweichend von der sächsischen Bauweise, in einer Bauflucht an der Straße liegen. Die fränkische Hofanlage zeigt sich noch in den Häusern unserer alten Städte, bei denen die oberen Fachwerkgeschosse über dem massiven Erdgeschosse hervortreten. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 416, 422.)

Kirche zu Reutlingen; von E. Macholdt. Von der zu den ältesten frühgothischen Baudenkmalen Württembergs gehörenden und 1247 begonnenen Kirche wird eine Reihe von Einzelheiten der Fensterrosetten, Thürgiebel, Portale in schönen Aufnahmen vorgeführt. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 269, 291, 313, 321.)

Innere Ausstattung der abgebrochenen Pfarrkirche St. Michael in Zug. Die alte Kirche war ein Zubehör zum Frauenkloster. Von dem Plane, die reizvolle, in reichstem Barock ausgeführte innere Einrichtung wieder in der neuen Kirche aufzustellen, hat man später Abstand genommen. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz 1901, I, S. 281.)

Alte Kreuzsteine im westlichen Böhmen (s. **1901**, S. 488); von F. Wilhelm. — Mit Abb. (Mitth. d. Central-Kommission f. Erforschg. d. Baudenkmale 1901, S. 101.)

Kunstgeschichtliche Denkmäler im Oetzthale; von Joh. Deininger. Besonders bemerkenswerth sind die alten, mit reicher Bemalung an den Außenwänden versehenen Bauernhäuser. Verschiedene Bauernhäuser und Kirchen sind eingehend beschrieben; von einem Bauernhause ist ein Farbendruck beigegeben. Die Malerei kann den modernen Architekten als Vorbild dienen. — Mit Abb. (Mitth. d. Central-Kommission f. Erforschg. d. Baudenkmale 1901, S. 151.)

Bericht über eine 1899 ausgeführte Reise in Dalmatien; von Prof. Dr. W. A. Neumann. Fesselnde Schilderung der in Deutschland erst wenig bekannten Gegenden nach Land und Leuten, Kunstdenkmälern u. s. w. (Mitthl. d. Central-Kommission f. Erforsch. d. Baudenkmale 1901, S. 21, 162.)

Baudenkmale in der Bukowina (vergl. **1901**, S. 198); von K. Jobst. Die Klosterkirche Watra Moldawitza mit ihrer noch gut erhaltenen inneren und äußeren Bemalung ist besonders dadurch beachtenswerth, dass noch Einrichtungs-Gegenstände mit vielfarbiger Behandlung vorhanden sind, die aus der Zeit der Erbauung stammen, so Theile der Jkonastasis, des Bischofsstuhles und des Bücherpultes. — Mit Abb. (Mitthl. d. Central-Kommission f. Erforschg. der Baudenkmale 1901, S. 10.)

Hof der Certosa bei Pavia. Unter allen Renaissancebauten Italiens aus gebrannten Thonsteinen

ist der genannte Hof einer der bedeutsamsten, sowohl was die künstlerische Vollendung, als auch die angewandte Technik betrifft. Die Terrakottabögen sind noch in ihrer ursprünglichen Pracht erhalten, fast unbeeinflusst von der zerstörenden Einwirkung der Witterung. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 169.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Wiederherstellung des Bremer Domes; von Dr. K. Schaefer. Eingehende Baugeschichte der Wiederherstellung des stattlichsten Bauwerkes Bremens, für die die Einwohnerschaft opferwillig 3 Mill. Mark aufgebracht hatte. Die schwierigen Bauarbeiten führte Salzmann und nach dessen Ableben Ehrhardt aus; die älteren, aus den Jahren 1880 stammenden Glasmalereien — meist Stiftungen einzelner Familien — lieferten Zettler, Bouché und Meyer in München, die neueren Linnemann in Frankfurt, Lauterbach in Hannover und Huber in München. Die Ausmalung des Innern ist eine hervorragende Leistung von Prof. Schaper in Hannover. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 541.)

Bethlehemskirche in Neuendorf bei Potsdam. Vierjochige Kirche mit 850 Plätzen, ausgeführt in Ziegelreinbau mit heller Fugung, unter Verwendung von Rüdesdorfer Kalkstein zur Verblendung des Ostgiebels und des Thurmunterbaues. Gesammtkosten einschließlich der inneren Einrichtung, Heizung und Beleuchtung, Thurmuhr und Glocken rd. 135000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 556.)

Neue evangelische Kirche in Leobschütz. An Stelle der alten Kirche wurde die neue erbaut mit 800 Sitzplätzen, als dreischiffige Anlage mit schmalem Seitenschiff und 10,66 ^{m} breitem Mittelschiff. Das Aeußere und Innere ist durchgebildet als Backsteinbau mit Putzflächen unter mäßiger Verwendung von Formsteinen; sämmtliche Verblendsteine sind in den Ansichtsflächen mit Draht geschnitten, um ihnen eine rauhe Fläche zu geben. Baukosten 139000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 389.

Neue evangelische Kirche in Mittelwalde. Kleine einschiffige Kirche mit 300 Sitzplätzen. Baukosten 46000 ℳ — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 465.)

Neue evangelische Kirche in Mangschütz. Dreischiffige Hallenkirche mit geradem Chorschluss und Emporen, ausgeführt in den Formen des Backsteinbaus. Gesammtkosten 140000 ℳ — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 407.)

Neue evangelische Kirche in Gramsdorf. Kleine einschiffige Kirche mit geradem Chorchluss, errichtet aus Sandbruchsteinen mit hammerrecht bearbeiteten Steinen an den Ecken. Baukosten 50000 ℳ — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 429.)

Wettbewerb für eine evangelische Kirche in der Kölner Neustadt; von Arch. Lenz. Auf Grund des ausgeschriebenen engeren Wettbewerbes unter evangelischen Architekten Kölns und einigen auswärtigen Künstlern gingen 28 Entwürfe ein, die sämmtlich dem Programme entsprachen. Beurtheilung der Entwürfe. Mittheilung von 3 preisgekrönten und 2 zum Ankaufe empfohlenen Entwürfen. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 445.)

Neue St. Peterskirche in Nürnberg; von Prof. J. Schmitz. Sandsteinbau in den Bauformen des 14. Jahrh. Hauptschiff und 2 Seitenschiffe, letztere mit Emporen; Orgelempore mit großer Orgel gegenüber dem reichen Hochaltare. Thurm an der Nordseite, 52 ^{m} hoch. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 249.)

Protestantische Kirche in Schopfheim. (Baukosten einschließlich Heizung, Uhr, ritueller Einrichtung 400000 ℳ); protestantische Kirche in Badenweiler (Baukosten 385000 ℳ); katholische Kirche in Freiburg i. B. (Baukosten einschl. der inneren Einrichtung 1000000 ℳ). Alle 3 Kirchen sind Bauwerke des Oberbaudirektors Prof. J. Durm. Eingehende Beschreibung. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VIII, Heft 1, Nr. 85.)

Kirche auf den Bredons bei Murat (Cantal.); Arch. Brunel. Im romanischen Stil erbaute dreischiffige Kirche mit reicher Austattung in Mosaik. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 581 und 598.)

Kirche zu Dornas; Arch. Beausan. Dreischiffige Kirche mit Thurm über dem mittleren Hauptcingang, erbaut in den Formen des französisch-romanischen Stiles. Im Aeußern theils Granit, theils Kalkstein und Basaltlava. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 121.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Erweiterungsbau des Oberpräsidial- und Regierungsgebäudes in Königsberg i. Pr. In den Jahren 1899 bis 1901 ist das aus den Jahren 1878 bis 1882 stammende Gebäude durch einen H-förmigen Anbau mit einem Kostenaufwande von 376000 ℳ erweitert. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 629.)

Um- und Erweiterungsbau des Regierungsgebäudes zu Bromberg. Das 1834 in Benutzung genommene Regierungsgebäude zu Bromberg wurde 1898 und 1900 ohne Unterbrechung des Dienstbetriebes in dem alten Hause in der Weise vergrößert, dass an jedem Kopfe des ursprünglich rechteckigen Gebäudekörpers je zwei Flügel angebaut wurden, sodass im Ganzen die Form eines H entstanden ist. Baukosten rd. 450000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 413.)

Erweiterungsbau des Regierungsgebäudes in Köslin. Die über einem hohen Sockelgeschosse hergestellte dreigeschossige Gebäudeanlage enthält die Dienstwohnung des Regierungspräsidenten und Geschäftsräume. Außenseiten geputzt; Architekturtheile in schlesischem Sandstein ausgeführt; sämmtliche Treppen und Decken massiv; Fußböden zum größten Theile mit Linoleum belegt; nur die Gesellschaftsräume sind mit eichenen Stabfußböden in Asphalt versehen, während der Festsaal und sein Vorraum Parkettplatten auf Blindboden erhalten haben. Baukosten auf 370000 ℳ veranschlagt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 496.)

Wettbewerb für ein Dienstgebäude der Kreishauptmannschaft in Chemnitz. Preisausschreiben; eingehendes Gutachten des Preisgerichtes. Vollständige Wiedergabe der preisgekrönten Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister 1901, Bd. XIII, Heft 5, Nr. 149.)

Wettbewerb für das neue Kreishaus in Hanau. Ergebnisse des Wettbewerbes, der im Frühjahr 1901 unter den Architekten Pützer in Darmstadt, Thyriot in Köln und Mehs in Frankfurt a. M. ausgeschrieben wurde. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 605.)

Neubau eines Geschäftsgebäudes der Civil-Abtheilung des Landgerichts in Halle a. d. S. Das viergeschossige Gebäude mit Stockwerkshöhen von 4,30 und 4,50 ^{m} soll als Werksteinbau mit Putzflächen ausgeführt werden. Baukosten im Ganzen 1393000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 457—459.)

Neues Amtsgericht und Gefängnis in Inowrazlaw. Umfangreiche Gesammtanlage, bestehend aus Amtsgericht, Gefängnis und Wohnhaus, erbaut mit einem Kostenaufwand von 18000 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 443.)

Neues Amtsgericht nebst Gefängnis in Ruhrort. Nachdem seit 1895 die Einwohnerzahl in Ruhrort von 67000 auf 114000 gestiegen war, wurde die neue Anlage eines Amtsgerichts nebst Gefängnis ein dringendes Bedürfnis. Das Gebäude umschließt mit drei Flügeln einen Binnenhof, der vierte Flügel ist für Erweiterungen in Aussicht genommen. Die Anlage enthält Diensträume für 8 Richter, die Gerichtsschreiberei, Schreibstube, Kassen- und Grundbuchamt, ferner eine Gefängnisanlage mit den zugehörigen Nebenräumlichkeiten. Besondere Schwierigkeiten waren bei der Gründung zu überwinden, da der tragfähige Baugrund theilweise 10 ^{m} unter der Geländeoberfläche auftrat. Im Aeußeren zeigt das Gebäude eine Verbindung von spätgothischen und Frührenaissance-Formen. Baukosten im Ganzen 454000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 541.)

Neubau der Polizei-Dientgebäude in Hannover. Nachdem die alten Räume des Polizeidienstes in Hannover, welche theils in einem Fachwerkhause, theils in mehreren Miethräumen untergebracht waren, schon seit langer Zeit nicht mehr genügt haben, wird gegenwärtig dafür ein umfangreicher Neubau errichtet. Als Bauplatz wurde der sog. alte Forstgarten bestimmt, welcher in der Nähe der großen Staats- und städtischen Verwaltungsbauten, des Oberpräsidiums, der königl. Regierung und des Rathhauses liegt. Mit Rücksicht auf diese Umgebung hat der Entwurf eine reichere architektonische Ausbildung erfahren. Da das Gebäude in der Nähe der Leine liegt, war mit starkem Wasserandrange zu rechnen und es wurde deshalb künstliche Gründung gewählt, die als Pfahlrost ausgeführt wird mit einer darüber gestampften 1 bis 1,50 ^{m} hohen Betonschicht. Baukosten im Ganzen 1158000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 338—340.)

Neues Rathhaus in Charlottenburg; Arch. Reinhardt und Süßengut. Der aus einem öffentlichen Wettbewerbe (s. **1897**, S. 573 u. 585) hervorgegangene Entwurf wurde der Ausführung zu Grunde gelegt. Die Bauausführung geschieht in zwei Abschnitten, damit die Benutzung der auf dem Grundstücke, Berliner Straße 73, befindlichen Baulichkeiten möglichst lange erhalten bleibt. Veranschlagte Gesammtbausumme rund 3280000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 350—352.)

Rathhaus-Neubau der Stadt Freiburg i. B.; von Arch. R. Thoma. Es liegt kein eigentlicher vollständiger Neubau vor, sondern ein Um- und Erweiterungsbau der neben dem alten Rathhause liegenden „Alten Universität“, die von der Stadt für 140000 *M* angekauft war. Im Wesentlichen sind neu hergestellt die Verbindung beider Gebäude, ein Stadtrathssaal, ein Thurm durch Ausbau des bestehenden Treppenthurmes und die Abortsanlage. Gesammtbaukosten 470000 *M*, das ist für 1 ^{qm} 313 *M*, für 1 ^{cbm} 26 *M*. Die Bauformen sind eine Vermengung deutscher Renaissance mit spätgothischen Motiven, wie sie die älteren Gebäude der Stadt zeigen. Die Architekturtheile sind in rothem Sandstein hergestellt, die Flächen geputzt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 581, 593, 601.)

Neubauten des Stadtarchives und des Aichungsamtes mit der Rentenbank in Stettin. Die neuen Baulichkeiten werden errichtet auf dem Gelände des ehemaligen Forts „Wilhelm“ und sind als eine einheitliche Gebäudegruppe gestaltet unter Verwendung von schlesischem Sandstein für die Strukturtheile und von Rathenower Verblendziegeln für die Flächen. Das Stadtarchiv verlangt einen Kostenaufwand von 284000 *M*, das Dienstgebäude der Rentenbank und der Aichungsinspektion mit Aichungsamt ist veranschlagt zu 188000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, Seite 362 bis 364.)

Neuer Lyon-Bahnhof zu Paris; Arch. Toudoire. Das Gebäude ist auf das Reichste mit Architektur, Malerei und Plastik ausgestattet. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 5 u. flg.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Neue medizinische Institute der Universität Breslau. Im Anschluss an das 1895 errichtete anatomische Institut wurden 1897 in rascher Folge die neuen Bauten für das pharmakologische, das hygienische und das physiologische Institut erbaut und ihrer Bestimmung übergeben. Die Untergeschosse sind gleichmäßig 3,20 ^{m} hoch, die Stockwerkshöhe der beiden Obergeschosse beträgt 4,30 und 4,50 ^{m}. Die Außenseiten zeigen in Uebereinstimmung mit den schon vorhandenen Bauten Ziegelreinbau mit sparsamer Verwendung von Glasur. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 509.)

Neues hygienisches Institut der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin. Zweigeschossige Gebäudeanlage mit hohem Sockel und ausgebautem Dachgeschoss, in dem die verschiedenen Räume des hygienischen Institutes und einige Dienstwohnungen untergebracht sind. Geschosshöhen im Sockelgeschoss 2,8 ^{m}, in dem Untergeschoss und ersten Obergeschoss 4 ^{m}, im Dachgeschoss 3,50 ^{m}. Baukosten 154000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 391—393.)

Neubau des Lehrerseminars in Annaberg im Erzgebirge; Architekt Baurath C. Canzler. Backsteinbau in den Formen der nordischen Renaissance auf steil abfallendem Gelände malerisch aufgebaut, mit Giebeln und Thurmausbauten. — Mit Abb. (Z. f. Baukunde 1901, S. 154.)

Augustinerschule (Gymnasium und Realschule) in Friedberg (s. **1902**, S. 83); Arch. F. Thyriot. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 433, 448.

Neue Gemeindeschule in der Grenzstraße in Berlin; Arch. Stadtbaurath Hoffmann. Das 18-klassige Schulgebäude hat durch die Ausbildung des Haupteinganges und der Eckschilde besonderen architektonischen Schmuck erhalten. Gesammtkosten 207000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 620.)

Schulgebäude in der Secretan-Straße zu Paris; Arch. L. Hesse. Für 500 Kinder eingerichtetes Schulgebäude mit vier Klassen für Knaben, vier Klassen für Mädchen und Spielsaal für jede Abtheilung. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 121.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Städtische Badeanstalt an der Bärwaldstraße zu Berlin; Arch. Stadtbaurath Hoffmann. Dreigeschossiges Gebäude in unmittelbarer Verbindung mit einem neuen städtischen Schulgebäude, enthaltend im Erdgeschosse und im ersten Obergeschosse 69 Wannen- und 60 Brausebäder und im zweiten Obergeschosse Wohnungen der Angestellten. Die 176 ^{qm} große Schwimmhalle liegt in einem eingeschossigen Anbau. Die Brausezellen können von der Schule aus durch einen bedeckten Gang und eine Nebentreppe unmittelbar erreicht werden. Die Bäder sind für Männer und Frauen getrennt angelegt. Schauseite im Stile der italienischen Renaissance mit besonderer Andeutung des Zweckes, dem die einzelnen Geschosse dienen. Baukosten 710000 *M*, wovon auf Heizung, Lüftung und Be- und Entwässerung 116000 *M* kommen; 1 ^{cbm} umbauten Raumes kostet demnach 23,4 *M* und einschl. der Nebenkosten 25,9 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 633, 645.)

Die neue Feuerwache an der Fischerstraße mit dem Standesamte an der Fischerbrücke in Berlin; Arch. Stadtbaurath Hoffmann. Die für rund 350000 *M* aufgeführte Gebäudegruppe gehört zu den Bauten, die das weite Wasserbecken der Spree zwischen

Waisenbrücke und Mühlendamm umrahmen und bei deren künstlerischer Gestaltung besondere Sorgfalt auf eine malerische Wirkung gelegt ist. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 482.)

Städtisches Feuerwehr-Dienstgebäude in München; Arch. Prof. C. Hocheder. Das dreigeschossige, als Putzbau mit stattlichen Giebeln und abwechselungsreicher Ausstattung in den in München mit Vorliebe gepflegten Bauformen des Barocks, aufgeführte Gebäude enthält im Erdgeschosse den Feuerwehr-Geräteraum, 15 Brausebäder und 15 Wannenbäder, im Obergeschosse Wohnungen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1604.)

Heilstätten und Heilanstalten; von Th. Goecke. Mit „Heilanstalten" werden für bemitteltere Bevölkerungsschichten zugängliche Sanatorien, Kurhäuser und bescheidenere Hospize bezeichnet, mit „Heilstätten" Kurhäuser für das Volk. Aus der Praxis des Verfassers werden vorgeführt: die Lungen-Heilstätte der Landes-Versicherungsanstalt „Brandenburg" in der Kottbuser Stadtforst bei Kolkwitz (Baukosten 620000 *M* oder für jedes der 116 Betten 5345 *M*; außerdem für den Park mit Rieselfeld und Friedhof 61000 *M*, für Inventar 77000 *M*), das brandenburgische Seehospiz in Kolberg (s. **1902**, S. 96) (einfachere Anstalt für skrophulöse Kinder; Kurbadeanstalt für Sommerbetrieb; Baukosten der Badehausgruppe mit Einrichtung 35000 *M*, des eigentlichen Hospizbaues 55000 *M*) und das Auguste Viktoria-Heim zu Eberswalde (s. **1902**, S. 96) (Heilstätte für Lungenkranke; zunächst nur fünf Döcker'sche Baracken; im Bau ein zu 157000 *M* veranschlagtes Krankenhaus, ein Waschhaus mit maschineller Einrichtung für 33000 *M*, ein Nebengebäude für 5000 *M* und Wasserversorgung, Pflasterung usw. für 14000 *M*). — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 509, 513, 525, 537.)

Städtisches Kurhaus in Swinemünde; Arch. Wechselmann und Kawerau. Das mit einem Kostenaufwande von rund 300000 *M* errichtete Kurhaus enthält im Erdgeschosse Kasinoräume, einen großen Fest-, Konzert- und Theatersaal und Wohn- und Nebenräume, im Obergeschosse Hallen und Terrassen. Die äußere Ansicht ist theils in Verblendung in rothen Ziegeln, theils in hellen Putzflächen ausgeführt; die Dächer sind mit rothen Falzziegeln gedeckt; das Holzwerk und die Metalltheile sind grün gestrichen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 529.)

Pasteur-Hospital in Paris; Arch. Martin. Dem Institut Pasteur gegenüber liegende Krankenhausanlage für ansteckende Krankheiten, enthaltend zwei Pavillons, Verwaltungsgebäude und Nebenanlagen. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 510 und 520.)

Neues Kinderkrankenhaus zu Paris; Arch. Maistrasse und Berger. Auf einem Gelände von 20000 qm errichtetes umfangreiches Krankenhaus, erbaut nach der Anordnung der Einzelhäuser. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 166.)

Sanatorium von Saint Christophe; Arch. M. Genay. Die umfangreiche Anlage zur Aufnahme von Schwindsüchtigen enthält in drei Flügeln und vier Geschossen Krankenräume, Terrassen und Wirthschaftsräume. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 76.)

Wohlthätigkeits-Anstalten. Wettbewerb für ein Siechenhaus in Rokittnitz. Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes; preisgekrönte und im engeren Wettbewerbe gewesene Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. XIII, Heft 6, Nr. 150.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Prinzregenten-Theater in München; von Heilmann & Littmann. Eingehende, fesselnde Baugeschichte dieses „Reformtheaters" unter Aufzählung und Würdigung der Bestrebungen älterer Künstler, die sich, wie Schinkel und Semper, mit Theaterbauten beschäftigten, und des Einflusses der Dichter auf den Architekten. Bei bescheidenem Kostenaufwand ist unter geschickter Anwendung der dem modernen Bauwesen zu Gebote stehenden Hülfsmittel und aller Einrichtungen eines neueren Bühnenhauses ein mustergültiges Werk geschaffen. 1106 Sitzplätze in amphitheatralischer Anordnung; an der Ausschmückung haben die ersten Münchener Künstler mitgewirkt. Muthet auch Manches der baulichen Einrichtung und der Ausschmückung etwas fremdartig an, so ist das doch voll anzuerkennen, dass bei den geringen verfügbaren Mitteln ein hervorragend schönes Werk geschaffen ist. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 285, 297, 301, 310; Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 565.)

Wettbewerb für eine Bibliothek in Cassel. Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes; preisgekrönte und in der engeren Wahl gewesene Entwürfe. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von A. Neumeister 1901, Bd. XIII, Heft 4, Nr. 148.)

Neues Gebäude des Badenschen Kunstvereins in Karlsruhe; Arch. Prof. F. Ratzel. Auf dem ganz eingebauten, nur 660 qm großen und für 115000 *M* angekauften Grundstücke wurde das Gebäude mit einer Schauseite im Barockstile des 18. Jahrh. aus warmthönigem, rothem Mainsandstein errichtet. Sparsamer Schmuck in Gold und heraldischer Farbe. Zur besseren Verzinsung des aufgewendeten Kapitals sind im Erdgeschosse getrennt von den Räumen des Kunstvereins Läden eingerichtet. Größere Ausstellungssäle mit Oberlicht; kleinere Räume mit Seitenlicht; stattlicher Saal für das Kunstgewerbe; malerische Anlage der Ausstellungsräume im Obergeschosse; gute Wirkung des in den Innenräumen nur sparsam verwendeten Schmuckes. Baukosten 153000 *M*, d. i. für 1 cbm, vom Bürgersteig bis zur Oberkante Hauptgesims gerechnet, 23 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 553.)

Hoffmannhaus in Berlin; von Arch. O. March. Zum Andenken an den Chemiker A. W. von Hoffmann von der Deutschen Chemischen Gesellschaft errichtetes Haus mit viergeschossigem Vordergebäude und angebautem hinteren Flügel. Ein Vortragssaal enthält 250 amphitheatralisch angeordnete Sitzplätze. Schauseite aus hellem Sandstein im Stile der Frührenaissance. Im Erdgeschosse des Hauptgebäudes die Wohnungen des Pförtnes und des Hausmeisters, in den Obergeschossen die Geschäfts- und Lesezimmer der Deutschen Chemischen Gesellschaft. Vornehmer Bau von guter Wirkung. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1549.)

Gebäude für Vergnügungszwecke. Wettbewerb für eine Stadtparkhalle in Remscheid. Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes; 14 preisgekrönte und sonstige Entwürfe. Ausgeführt wird ein neu ausgearbeiteter Entwurf des Stadtbauamts. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von Neumeister 1901, Bd. XIII, Heft 7 und 8, Nr. 151, 152.)

Festarchitektur: Verwaltungsgebäude für das Nürnberger Volksfest 1901. Von den häufig recht stattlichen und verhältnismäßig kostspieligen Bauten, bei denen der übermoderne Stil in ungebundener Freiheit vorgeführt wird, giebt dieses Werk des städtischen Ingenieurs G. Kuch in hervorragender Weise Zeugnis. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 317.)

Künstlerhaus in München (s. **1901**, S. 202); Arch. G. von Seidl. Die beiden im Stile der Hochrenaissance gehaltenen und durch einen Arkadengang verbundenen niederen Gesellschaftshäuser legen sich um

einen großen offenen Hof, hinter dem die neue Synagoge und die Thürme der Frauenkirche sichtbar bleiben; eine malerische und reizvolle Anordnung von großer Schönheit ist ferner die innere Ausstattung in üppiger Hochrenaissance, bei der die bedeutendsten Künstler in Anlehnung an gute Vorbilder in den verschiedensten Ländern ihr Bestes gegeben haben. Außer den für die Künstler bestimmten Räumen findet sich im Erdgeschosse des einen Baues noch eine öffentliche Restauration. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 621, 629, 635.)

Klubgebäude des Logenvereins „Augusta"; Arch. Jack & Wauner. Vollständige Zeichnungen; kurze Angabe der Art der Benutzung der einzelnen Räume. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VIII, Heft 3, Nr. 87.)

Gebäude für Handelszwecke. Neubau der Reichsbank in Schleswig. Mit einem Kostenaufwande von 93 000 *M* hergestelltes Gebäude, in dem sich die Geschäftsräume der Reichsbank-Nebenstelle und die zugehörigen Dienstwohnungen befinden. Die Formen lehnen sich an die alten Schleswiger Bauten an. Das untere Drittel der Mauer ist mit rothem Handstrichstein verblendet, der obere Theil ist mit hydraulischem Mörtel glatt verputzt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 592.)

Große Halle im Verwaltungsgebäude des Schweizerischen Bankvereins in Zürich; Arch. Ch. Mewès. Den Glanzpunkt des sonst keineswegs hervorragenden Bauwerkes bildet die große Halle mit der von Kißling geschaffenen Statue der Helvetia; sie macht in Verbindung mit ihrer mächtigen Freitreppe einen hervorragenden Eindruck. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, I, S. 216, 228, 235.)

Zucht- und Gefangenenhäuser. Neue Strafanstalt des Kantons Zürich in Regensdorf; von H. Fietz. Die Anstalt ist ziemlich genau nach Normalplänen für den Bau der Preußischen Gefängnisse, wie sie in den „Grundsätzen für den Bau und die Einrichtungen von Zellengefängnissen vom Jahre 1885" veröffentlicht sind, angelegt, doch ist in ihr die Einzelhaft nicht so streng durchgeführt, wie dies bei der Mehrzahl der neuen deutschen Zellengefängnisse der Fall ist. Platz für 308 männliche und 45 weibliche Gefangene. Die Männerabtheilung bildet ein Gebäude mit 4 rechtwinkelig um eine 8eckige Mittelhalle gelegten Flügeln, von denen einer auch die Verwaltungsräume und die Kirche enthält. Die Zellen liegen in 4 Geschossen an einem durch alle Geschosse reichenden Mittelgange mit Seitengallerien; diese Anlage ist vollständig übersehbar. In einem besonderen viergeschossigen Gebäude liegen die Weiberzellen an einem Seitengange. Massive Ausführung. Krankenhaus, Koch- und Waschküche und Arbeitsräume in abgesondert liegenden, meist eingeschossigen Gebäuden; besondere Wohnhäuser für die Angestellten. Mustergültige Anlage. Baukosten des eigentlichen Gefängnisses ohne Grunderwerbskosten und Kosten der Dienstwohngebäude 1 488 000 *M* oder für 1 Gefangenen 4200 *M*. — Mit Abb. (Schw. Bauz. 1901, I, S. 158, 170, 183.)

Leichenhäuser und Friedhöfe. Krematorium in Heilbronn; von Arch. E. Reutinger. Der schöne, in antiken Bauformen gehaltene Entwurf zeigt einen Versammlungsraum, dessen Wände als Kolumbarien ausgebildet werden können, und einen Aufbahrungsraum. Baukosten ohne Ofen etwa 40 000 *M*. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 406.)

Friedhofskapelle auf dem Père Lachaise zu Paris; Arch. Boitel. Mit einem Kostenaufwand von rd. 49 000 *M* aus rothem schwedischen Granit, Marmor und Bronze erbaute Kapelle. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 100.)

Privatbauten.

Gasthäuser. Weinrestaurant am Dönhoff-Platz in Berlin (s. **1901**, S. 494); Arch. M. Welsch. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1635.)

Gasthäuser. „Nürnberger Hof" in Pforzheim und die Restauration zum „Trompeter von Säckingen" in Säckingen vom Arch. Chr. Hering; Herberge zur Heimath in Halle a. S. von den Arch. Knoch & Kallmeyer; „Brauhauskeller" in Hochheim vom Architekten S. Maler; „Waldhôtel" im Schwarzwalde vom Arch. W. Vittali. Beschreibungen; Angabe der Baukosten. — Mit Abb. (Neubauten vom Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VIII, Heft 3, Nr. 87.)

Gasthaus „Waldesruh" in Tesperhude; von Arch. W. Hauers. Farbig behandelter Putzbau; oberstes Geschoss des Mittelbaues in Fachwerk. Baukosten 75 000 *M* außer den Kosten für Gas- und Wasserleitung. — Mit Abb. (Baugew. Z. 1901, S. 1521.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Geschäftshäuser. Beschrieben und in vollständigen Zeichnungen unter Angabe der Kosten werden mitgetheilt drei Geschäftshäuser zu Frankfurt a. M. vom Arch. E. Greis, ein solches in Zürich vom Arch. L. Hauser, ein solches in Pforzheim vom Arch. Chr. Hering und ein solches in Pirmasens von Arch. A. Richter. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1901, Bd. VIII, Heft 2, Nr. 86.)

Neubau der Eisengroßhandlung Seiler & Schläfke in Hannover; Arch. K. Hiller. Viergeschossiges Gebäude an der Ecke zweier Straßen in modernen Bauformen; die drei unteren Geschosse in zwei farbigem Sandstein, das oberste Geschoss mit Verblendung aus rothen Ziegeln und mit durch moderne Malerei belebten Putzflächen. Die Lagerräume sind geschickt um einen glasüberdeckten Innenhof gelegt. Koehne'sche massive Decken; feuersichere Ummantelung der Eisensäulen; Baukosten 450 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1687.)

Geschäftshaus in Berlin, Leipzigerstraße 13; Arch. Jos. Fraenkel. Nach der Straße zu ganz schmale, lange Gebäudegruppe mit drei Innenhöfen. Die Schauseite zeigt nur Ladenfenster und dazwischen eine reiche Bildhauerarbeit aus Sandstein. — Mit Abb. (Baugew. Z. 1901, S. 1720, 1732.)

Verkaufshaus der Möbelfabrik von R. S. Ball in Berlin; Arch. K. Berndt und A. F. Lange. Auf einem eingebauten Grundstücke mit nur 7,5 ^{m} breiter Straßenseite ist ein eigenartiges Gebäude von 84 ^{m} Länge mit zwei Innenhöfen errichtet, das in fünf Geschossen nur Geschäfts- und Lagerräume enthält. Reich geschmückte Schauseite aus Cottaer Sandstein in ägyptischen Bauformen. Die mittlere Attika über dem Architrav trägt goldene Dreifüße. Die aufgemalten Firmenschilder passen leider nicht zu den eigenartigen, wirkungsvollen Bauformen und beeinträchtigen deren Wirkung. Baukosten 550 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1593.)

Wohnhaus am Lützowplatze in Berlin; von Arch. S. Zadek. Mächtiger Bau auf einem eingebauten, sehr tiefen Grundstück; den geräumigen Hof umgeben die vier Gebäudeflügel. Straßenseite aus gelbem Sandstein und reich ausgebildet im Stile der deutschen Renaissance; Läden im Erdgeschosse, Wohnungen in den vier Obergeschossen; Mangel an Luft und Licht in den Fluren, Berliner Grundriss mit all seinen Vorzügen und Mängeln. Baukosten einschl. Bauplatz 650 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1449.)

Landhaus Kern in Steglitz; Arch. Bauinspektor Kern. Die Außenseiten sind über einem Sockel von rothen Genthiner Vollsteinen aus Mauerwerk mit geputzten Flächen in hydraulischem Kalkmörtel hergestellt, das

Dachgeschoss ist in Holzfachwerk ausgebildet, die Dächer sind mit Mönch- und Nonnenpfannen gedeckt. Baukosten 20,5 *M* für 1 ^{cbm}. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 374.)

Villa Waldheim in Doberan; Arch. H. Nieske. Baukosten 36 000 *M*, Grunderwerbskosten 4000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1491.)

Wohn.- und Geschäftshaus S. Roth in Königshütte (O.-S.); von Baumeister G. Koch. Vierstöckiger Bau mit zwei langen Hinterflügeln; im Erdgeschosse Läden, in den Obergeschossen Wohnungen; Schauseiten mit gelben Verblendziegeln. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1365.)

„Friedrichshof" in Bromberg; Arch. Swiecicki. An drei Seiten von Straßen begrenztes vierstöckiges Geschäftshaus in Putzbau mit Renaissance-Bauformen; im Erdgeschosse Läden, im 1. Obergeschosse eine Restauration, in den oberen Geschossen Wohnungen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1669, 1700.)

Wohnhaus G. Nöll in Wiesbaden; Arch. H. Aßmus. Fünfgeschossiger Putzbau in Renaissance-Bauformen mit Erkern, Giebeln und Thurm. Baukosten 128 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1399.)

Künstlerheim im grünen Haine (Landhaus Berlepsch — Maria Eich). Wohl das eigenartigste und gelungenste der bekannten „Darmstädter Künstlerhäuser"; einfacher Putzbau mit durchaus unsymmetrischer Anordnung der Fenster, aber sehr zweckmäßigem Grundriss; zweckentsprechende Einrichtung und Ausstattung der Innenräume. Der Künstler ist erfolgreich bemüht gewesen, das Ganze zu einem Kunstwerke zu gestalten. „Hypermoderne" Häuser solcher Art lässt man gern als Vorbilder gelten. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 361, 397.)

Landsitz Berlepsch; von Arthur Weese. Eingehende Würdigung der Thätigkeit des Meisters und Betrachtungen über die Einrichtung des modernen Wohnhauses und des Heimes des Meisters. — Mit vielen Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 1.)

Neubau Jahn in Neckargemünd; Arch. L. Jahn. In der Landschaft freistehende Villa in malerischer hochmoderner Architektur, aber in mannigfachen Linien und Formen; Putzbau mit Kasein Malerei. Baukosten ohne Bauplatz und Bauleitung, aber einschließlich Wege- und Gartenanlagen 33 500 *M*. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 435, 439.)

Wohn- und Geschäftshaus Militärstraße 35 in Stuttgart; von Arch. Bräutigam und Walde. Das fünfgeschossige Gebäude von quadratischer Grundform (14,5 ^{m} × 14,4 ^{m}) hat im Erdgeschosse Läden und in den vier Obergeschossen je eine Wohnung und zeigt gothisirende Bauformen unter Verwendung von Sandstein zu den beiden unteren Geschossen der Straßenseite und von Backsteinen für alle übrigen Flächen. Reiche innere Ausstattung. Baukosten 120 000 *M*. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 305.)

Haus der Allgemeinen Zeitung in München (s. **1902**, S. 86). Das scharfe Urtheil über dieses neueste Werk von Martin Dülfer ist als gerecht und wohl begründet zu bezeichnen. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 275, 287.)

München und seine Neubauten (vergl. **1901**, S. 204). Schlachthaus von Eggers; das „Marianum" von Hocheder; Wagnerbräu von Mackert; Wagnerhaus von Del Bondio & Halter; St. Anna-Kirche von Gabriel Seidl und der vor ihr aufgestellte Brunnen. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 413, 421.)

Das Baugenossenschaftswesen in Haarlem in Holland. Angeregt durch das Beispiel Englands haben sich während der letzten 15 Jahre in Haarlem verschiedene Genossenschaften gebildet zur Verbesserung der Wohnungsverhältnisse. Im Ganzen bestehen gegenwärtig ungefähr 1500 von Baugenossenschaften errichtete Wohn- und Geschäftshäuser in verschiedener Größe und verschiedenen Anforderungen entsprechend. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 477.)

Geschäftshaus in der Rue Sèvres; Arch. Lafond. Mit einem Kostenaufwand von rd. 48 000 *M* erbautes Wohn- und Geschäftshaus, das über einem Keller zwei Geschosse mit Geschäftsräumen und darüber 6 Geschosse mit Wohnräumen enthält. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 123.)

Wohn- und Geschäftshaus Rue Réaumur; Arch. J. Hermant. Umfangreiches Wohn- und Geschäftshaus mit großer Treppenanlage, Verkaufläden, Magazinen und Werkstätten, erbaut mit einem Kostenaufwande von rund 1 600 000 *M*. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 571.)

Wohnhaus in der Rue Championnet zu Paris; Arch. M. J. Valentin. Freistehendes Einfamilienhaus mit weitüberhängendem Dache nach dem Vorbild italienischer Häuser; Baukosten 78 000 *M*. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 28.)

Einfamilienhaus in der Straße Edmond Valentin zu Paris; Arch. Pradier. Im Stile der französischen Renaissance für rd. 112 000 *M* errichtetes Haus auf eingebautem Grundstück und mit reicher innerer Durchbildung. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 89.)

Wohnhaus in Cognac; Arch. Lisch. Im Stile der französischen Frührenaissance erbautes freistehendes Wohnhaus. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 469.)

Geschäftshaus „Louvre" in Birmingham; von H. Muthesius. Beispiel des dort vorzugsweise gepflegten Terrakottabaues; sechsstöckiges Haus nach dem Muster der großen Pariser Waarenhäuser; glückliche künstlerische Lösung. Die Architekten sind Essex, Nicol & Goodmann in Birmingham. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1901, S. 185.)

Landwirthschaftliche Bauten. Neues Landgestüt bei Pr. Stargard. Die umfangreiche Anlage umfasst zwei Ställe für je 50 Hengste, einen Remontenstall für 26 Hengste, einen Klepperstall, einen vorläufigen Heustall, eine Heu- und Strohscheune, das Maschinen- und Waschhaus, einen Gerätheschuppen, ein Waagehäuschen, das Direktorhaus mit zugehörigem Stall, das Wohnhaus des Rendanten und ein Marketenderhaus, d. h. ein gemeinschaftliches Wohnhaus für Sattelmeister, Marketender und Wärter. Gesammtkosten rd. 632 000 *M*. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 819.)

Kuhstallgebäude auf Rittergut Wellersen; Arch. Prof. Schubert. Stallungen für 60 Milchkühe; Futtertennen; 3 Schweineställe; Wagenremise; Milchkühlraum, Futterküche und Knechtekammer; ferner im Drempelgeschosse Heu- und Kornboden. Massives Gebäude mit Betondecken; gut durchgebildete Einzelheiten; mustergültige Einrichtung. Baukosten 25 500 *M* oder 39,6 *M* für 1 ^{qm}. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1619.)

Hochbau-Konstruktionen.

Decke aus Betoneisen-Balken nach Siegwart (s. **1901**, S. 495). — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 552.)

Neuer Fenstersohlbank-Abdeckstein von Professor Schubert. Als Flachschicht- oder Rollschicht-Stein in dem Normalformate hergestellter hartgebrannter Backstein, Klinker oder Glasurstein mit Längskanälen zur Einführung der Luft und Ableitung des Schwitz- und

Waschwassers, das in einer Rinne angesammelt wird. Die durchgehenden Kanälchen haben kreisförmigen Querschnitt. Die Steine scheinen zweckmäßig ausgebildet zu sein, da bei ihnen die sonst übliche, unzweckmäßige Durchlochung des unteren Fensterrahmschenkels vermieden wird. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1591.)

Baracken-Bauten nach Brümmer. Das ganz aus Holz hergestellte zerlegbare und bewegliche Gebäude, das auf der Pariser Ausstellung 1900 die goldene Medaille bekam, hat den großen Vortheil der Einfachheit, indem sämmtliche Theile des Fußbodens, der äußeren und inneren Wände und des Daches von gleicher Größe sind und beliebig zusammengefügt werden können. Doppelte Wände mit Luftisolirschicht. Genaue Beschreibung. — Diese leichten Gebäude eignen sich vortrefflich für Lazarethe, Wartehallen, Lagerschuppen, Markt- und Festhallen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1901, S. 1565.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Kaiser Wilhelm-Denkmal in Friedenau; Arch. L. Dihm. Das an der Nordseite des Friedrich Wilhelm-Platzes in den Formen der frühen Gothik errichtete Denkmal ist gleichzeitig als Brunnenanlage aufgefasst und hat 30000 ℳ gekostet. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 501.)

Bismarcksäule in Birnbaum a. d. Warthe; Arch. Kreisbauinspektor Rieck. Drei in Kleeblattform gekuppelte Säulen aus dem in der Umgebung als Findling vorhandenen Granite tragen auf drei Stützen einen kreisförmigen Flammenträger. Das Denkmal ist 13,5 m hoch. Baukosten 7600 ℳ. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 393.)

Grabdenkmal für Gottfried Keller in Zürich; Arch. Prof. F. Bluntschli und Bildhauer R. Kißling. Auf einem Sockel aus Granit steht eine reich gegliederte Aschenurne aus rosafarbenem Marmor mit der in einer kupfernen Hülse befindlichen, dem Krematorium entnommenen Asche des Dichters, dahinter ein stelenartiger Grabstein mit dem aus dem Steine herausgearbeiteten Bildnis aus demselben Marmor. Ein einfaches, reizvolles Denkmal. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, I, S. 871.)

Das Monument aux morts auf dem Pariser Friedhofe Père-Lachaise; von J. Keppler. Beschreibung des bekannten berühmten Friedhofes und seiner Kunstwerke und Wiedergabe des Meisterwerkes des Bildhauers Bartholomé, welches einen Glanzpunkt der Pariser Weltausstellung bildete. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 393, 402.)

Grabdenkmal zu La Boissière; Arch. Lemaire. Im Auftrage des Kommandanten Heriot mit einem Kostenaufwande von 440000 ℳ errichtetes Denkmal. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 65.)

Entwurf für das Denkmal der Königin Victoria in London; Arch. A. Webb, Bildhauer Th. Brook. Vorgeschichte des Bauwerks; engerer Wettbewerb unter fünf namhaften Architekten. Das Denkmal soll vor dem Buckingham-Palast aufgestellt und dabei die Mall zu einer großartigen Siegesstraße ausgestaltet werden. Leider ist der Aufbau des Denkmals nach dem preisgekrönten Entwurfe wenig glücklich; wahrscheinlich hätte ein freier Wettbewerb ein für die Gesammtanlage günstigeres Ergebnis geliefert. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 569, 577; Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 585.)

Schmiedeeisernes Thor am Palais de l'Élysée; Arch. Ad. Chanc. Das aus Eisen und Bronze hergestellte monumentale Thor besteht aus zwei seitlichen Pfeilern, die durch einen Bogen mit einander verbunden sind und zwischen denen sich die Thürflügel bewegen. Gesammtgewicht 25000 kg. — Mit Abb. (Construct. moderne 1901, S. 511.)

Kleinkunst. Eine Fülle von Entwürfen für Tapeten, Friese, Wandmuster, Werke der Keramik, Zimmereinrichtungen, kleine Bildhauerwerke, Goldschmiedearbeiten, Arbeiten in Schmiedeeisen, Leuchter, Kronen für Gas- und elektrisches Licht, Schildplattwaaren. — Mit Abb. (Kunst und Handw., Z. d. bayr. Kunst-Gew.-Ver. 1902, Heft 1, 2, 3.)

Vermischtes.

Reiseeindrücke aus den Vereinigten Staaten von Nordamerika (s. **1902**, S. 87); von Prof. F. Bluntschli; Fortsetzung. Die Betrachtung schließt mit den Worten: „Das Land ist des vollsten Interesses aller Kulturvölker im höchsten Grade würdig.“ — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, I, S. 195, 203, 236, 258.)

Dilettantismus; von Dr. Halm. Beherzigenswerthe Betrachtungen über die Bedeutung und den Werth des Dilettantismus für das Gedeihen der Kunst und die Förderung des Kunstverständnisses. Hinweis auf die hervorragenden Bestrebungen in England zur Beförderung des Dilettantismus unter John Ruskin's Leitung. Dort sind die Leistungen der häuslichen Kunstpflege viel bedeutender als in Deutschland und können sich oft gleichwerthig neben die Leistungen des gewerbsmäßig betriebenen Kunstgewerbes stellen. Vorschläge zur Hebung des Dilettantismus. (Kunst und Handw., Z. des bayr. Kunst. Gew.-Ver. 1902, S. 33.)

Des Kunsthandwerks junge Mannschaft (vergl. **1901**, S. 497). Ernst Riegel, von dem eine Reihe von Entwürfen vorgeführt wird, hat sich, bevor er zu dem, was man gemeiniglich „Kunst“ nennt, überging, erst fünf Jahre lang im Handwerk in der Werkstätte des Prof. F. v. Miller ausgebildet. Abbildungen schöner Entwürfe von Bechern, Pokalen, Leuchtern, Lampen, Kassetten und Schmuckgegenständen. Fast alle nach diesen Entwürfen gearbeiteten Gegenstände haben gegenüber anderen modernen Gebrauchsgegenständen, namentlich Gläsern und Bechern, den großen Vorzug, dass man sie wirklich brauchen, z. B. die Gläser leer trinken kann. — Mit Abb. (Kunst und Handw., Z. d. bayr. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 45.)

Martin Dülfer's neuere Bauten (s. oben); von Dr. E. W. Bredt. Fesselnde Beschreibung der künstlerischen Entwickelung des Meisters der modernen Münchener Kunst unter Vorführung der Abbildungen von Bauten und anderen Kunstwerken, die das Urtheil des Verfassers begründen sollen. — Mit Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bayr. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 61.)

Deutsche Glasmalerei-Ausstellung in Karlsruhe; von H. G. von Schild. Mittheilung des Programms und einer großen Anzahl von Abbildungen der ausgestellten Gemälde verschiedener Meister. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 255, 294, 303, 328, 337.)

Pariser Frühjahrsausstellungen 1901. In den letzten Tagen von April 1901 sind in Paris die beiden Kunstausstellungen „Le Salon“ und „La Société nationale des Beaux Arts“ zum ersten Male in dem von der Weltausstellung herrührenden großen Kunstpalaste eröffnet. Unter den architektonischen Arbeiten ragen besonders hervor die Aufnahmen und Wiederherstellungsversuche der französischen Ausgrabungen in Delphi. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 493.)

Amerikanische Ausstellung i. J. 1901. Beschreibung und Darstellung der Gesammtanlage. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 534.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung.

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Berechnung der Warmwasser-, Wasser- und Gasleitungen; von R. Mewes. Zur Berechnung der Rohrdurchmesser dienen zwei Formeln. In der Formel $v = \frac{W}{10000 \cdot 275{,}67\, d^2\, (t_e - t_a)} = \frac{c}{d^2}$ bedeutet W die stündliche Transmissionswärme, d den lichten Rohrdurchmesser, $t_e - t_a$ den Wärmeabfall des Heizwassers zwischen Zu- und Rücklaufleitung und v die erforderliche Geschwindigkeit des Wassers; in der Formel $ah = \frac{v^2}{2g}\left(l \frac{\rho}{d} + \Sigma \xi\right)$ ist ah die wirksame Druckhöhe, l die Länge der Leitung, ρ der Reibungsbeiwerth, $\Sigma\xi$ die Summe der einmaligen Widerstände und v die erreichbare Geschwindigkeit des Wassers. Wird für den Reibungsbeiwerth gerechnet mit $\rho \sqrt{v} = \alpha\, (1 + v)$, so ergiebt sich $ah = \frac{v^2}{2g}\left(l \frac{\alpha}{\sqrt{c}}\, (1 + v) + \Sigma\xi\right)$ und ferner hieraus $\frac{1}{v} = 2 \sqrt{\frac{h}{3}} \cos \frac{\varphi}{3}$, wobei $\cos \varphi = \frac{q/_2}{\sqrt{\left(\frac{p}{3}\right)^3}}$ ist und $\frac{q}{2} = h \frac{l\alpha}{4ga\sqrt{c}}$ und $\frac{p}{3} = \frac{2}{3}\left(\frac{q}{2}\right) = \frac{\Sigma\xi}{h\,6ga}$. Daraus findet man den Rohrdurchmesser $d = \sqrt{c \frac{1}{v}}$. Durchführung der Rechnung an Beispielen; Anwendung zur Berechnung des Rohrnetzes von Wasser- und Gasleitungsanlagen. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 686, 699.)

Regler für Warmwasserheizungen, Badeeinrichtungen usw. Ein Ausdehnungskörper ist mit einem bei geringerer Wärmeänderung stark sich ausdehnenden Stoffe gefüllt; sein unterer Theil taucht in den Kessel oder das Wasserleitungsrohr; sein oberer Theil biegt sich in wagerechter Richtung U-förmig ab und trägt am Ende mittels einer Hebelübertragung an einer Kette die Luftklappe, welche die Verbrennung regelt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 393.)

Gusseiserne Kessel für Warmwasser- und Niederdruck-Dampfheizung; Vortrag von Schiele in Mannheim 1901. In den letzten 7 Jahren in Deutschland mit diesen Kesseln gemachte Erfahrungen. Bei dieser Ausführung können der Feuerraum und die Rauchzüge zweckmäßiger geformt werden; eine organischere Verbindung von Wasserrost und Kessel ist erreichbar; die Bauart des Kessels wird gedrängter und es sind überall glatte Oberflächen möglich. Bei den verschiedenen Anordnungen finden sich Unterschiede in der Lagerung der einzelnen Elemente der Kesselcylinder; fast durchgängig wird Dauerbrand mit Verwendung von Verbrennungsreglern angestrebt, auch trägt der Kessel meistens einen Mantel; neuerdings kommt häufig ein Oberkessel zur Anwendung. Die Vortheile der gusseisernen Kessel überwiegen die Nachtheile. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 325.)

Luftumwälzungsverfahren (s. **1902**, S. 90); von O. Voigt. Die Wärmeabgabe einer Heizfläche hängt nicht allein von der Heizflächenwärme, sondern auch von der lebhaften Bewegung der Wärme abgebenden und aufnehmenden Medien ab; deshalb kommt eine Warmwasserheizung in der Heizfläche theuerer als eine Dampfheizung mit gleicher Heizflächenwärme. Außerdem wird die Warmwasserheizung der weiteren Rohrleitungen wegen kostspieliger, in der Kesselanlage aber ist sie billiger als die Dampfheizung. Ein Vorzug der Warmwasserheizung gegenüber der Dampfheizung besteht in der Möglichkeit, die Wärmeleistung vom Kessel aus zu regeln. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 305.)

Körting's Luftumwälzungsverfahren für Dampf-Niederdruck-Heizkörper (s. **1901**, S. 499). Nach Pakusa kann je nach der Ventileinstellung bei unverändertem Dampfdruck eine beliebige und ebenso niedrige Wärme wie bei Warmwasserheizkörpern erreicht werden. Es wird den Angaben von Steiner zu Gunsten der Warmwasserheizung (s. **1902**, S. 90), so dem Vortheil einer Wärmeregelung von einer Stelle aus entgegengetreten; als Vortheil sind die Möglichkeit der Wärmeaufspeicherung und der einfachere Vorgang der Wärmeüberführung anzusehen. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 306.) — Ginsberg setzt voraus, dass bei dem Körting'schen Verfahren die Oberflächenwärme des Heizkörpers unter 100° C. abgekühlt wird, erklärt diese Erscheinung dadurch, dass stets frische kalte Luft mit dem Dampfe sich mischt, und berechnet danach, dass nur eine geringe Ausnutzung der Dampfwärme (unter den gemachten Voraussetzungen etwa 22 %) erhalten werde. (Ebenda 1901, S. 321.) — Haller tritt den Betrachtungen von Ginsberg entgegen. Es ist falsch, dass stets frische Luft in die Heizkörper eingeführt wird; ein Unterschied zwischen der Austrittswärme der Luft bei einer Heizung mit Luftumwälzung und einer anderen Niederdruckdampfheizung ist in der Ausführung nicht nachweisbar. — Gebr. Körting bemerken, dass Ginsberg ihnen mitgetheilt hat, er habe nach Besichtigung ihrer Heizanlage die Annahme über die Ursache der niedrigen Oberflächenwärme fallen lassen. — Nach **J. M.** erfolgt bei einer Warmwasserheizung die Regelung der Wärmeleistung vom Kessel aus, bei einer Dampfheizung aber durch Inanspruchnahme eines großen oder kleinen Theiles der Heizfläche; gleiche Wärmeleistung bedingt immer einen annähernd gleichen Brennstoffverbrauch. — Steiner hält seine Ausführungen als jedem Fachmanne geläufig gegenüber den oben erwähnten Angaben Pakusa's aufrecht. (Ebenda 1901, S. 357.)

Dampfkreislauf (vgl. **1902**, S. 91); von P. Schröter. Wenn ein Theil der Heizkörper oder der Dampfleitung nahe dem Wasserstande im Kessel oder unter ihm liegt, kann ein selbstthätiges Zurückfließen des Niederschlagwassers durch eine als Dampfschleife bezeichnete Vorrichtung erfolgen. An die Dampfleitung schließt sich eine senkrecht aufsteigende und dann mit geringem Gefälle gegen den Kessel führende Entwässerungsleitung an, die mit einem senkrecht absteigenden Rohr in den Kessel mündet. Das Gewicht der in dem absteigenden Rohre befindlichen Wassersäule hebt das Gemisch von Wasser und Dampf in der von der Dampfleitung ausgehenden Entwässerungsleitung. Ebenso wie der Dampfkreislauf zur Entwässerung von Rohrleitungen zu verwenden ist, kann man mit ihm auch einzelne Heizkörper und Gruppen von Heizkörpern entwässern. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 306.)

Geschlossene Niederdruck-Dampfheizung mit Luft- und Rückschlagventil von G. Fromme. Bei den jetzt gebräuchlichen Niederdruck-Dampfheizungen ist jeder Heizkörper durch ein Ventil regelbar und die Niederschlag-Wasserleitung ist offen, sodass die Luft aus dem Heizkörper entweichen kann. Diese Anordnung versagt, wenn sich Heizkörper dicht über dem Kesselwasserstande befinden und mit höherem Dampfdruck, als dieser Lage der Heizkörper entspricht, geheizt werden soll. Für solche Fälle empfiehlt sich eine geschlossene Niederdruck-Dampfheizung mit Rückschlag- und Luftventil. Der Zufluss des Dampfes zum Heizkörper wird mittels eines

gewöhnlichen Dampfventiles geregelt; vom Niederschlag-Wasserrohre zweigt nach oben ein Rohr ab, das das Luftventil trägt, und nach unten ein zweites Rohr, in dem das Rückschlagventil sitzt. Die Niederschlag-Wasserleitung ist geschlossen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 376.)

Fortschritte auf dem Gebiete der Sammelheizungs- und Lüftungsanlagen für Wohnhäuser und öffentliche Gebäude im letzten Jahrzehnt; Vortrag von Oslender in Rostock 1901. Geschichtlicher Ueberblick über die Entwickelung der Sammelheizungen; Verdienste von Bechem, Käuffer, Käferle und Körting um die Verbesserungen der Niederdruck-Dampfheizungen; Ausbildung der Fernheizungen. Ein wesentlicher Fortschritt liegt darin, dass die fachmännische Beaufsichtigung der Heizanlagen zunimmt, es kann aber durch Sammelheizungs - Ueberwachungsvereine hier noch mehr erreicht werden. In der folgenden Besprechung wird die günstigste Stelle für die Frischluftentnahme erörtert, auch wird die stiefmütterliche Behandlung der Warmwasserheizung bemängelt. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 347.)

Heizung und Lüftung in Krankenhäusern; Vortrag von Kelling in Mannheim 1901. Das Ideal der Heizung und Lüftung für Krankenhäuser und Schulen ist die Warmwasser-Niederdruckheizung mit Niederdruck-Lufterwärmung, aber auch die Niederdruck-Dampfheizung kann zweckmäßig sein. Es ist Sache des Fachmannes, für jeden Fall die geeignetste Heizung auszuwählen, und zwar unter Rücksichtnahme auf die gesundheitlichen Verhältnisse, die Anlagesumme und die Wirthschaftlichkeit. In gesundheitlicher Beziehung ist die Bildung von Staub und Ruß zu vermeiden und eine gleichmäßige Wärme in den Krankenzimmern und der erforderliche Luftwechsel herbeizuführen, ohne Zughervorzurufen oder die Kranken durch den Betrieb zu belästigen. Die Anlagesumme ist erst in zweiter Linie zu beachten. Die Wirthschaftlichkeit ist abhängig von dem Verbrauch an Brennstoff, der Stärke und Arbeitszeit der Bedienungsmannschaft und der Material-Abnutzung. Bezüglich des Zweckes, dem der Bau dient, ist allgemein für Gebäude, die ausschließlich chirurgischen und inneren Krankheiten dienen, eine Warmwasser-Niederdruck-Dampfheizung zu empfehlen. Bei einem allgemeinen Krankenhaus ist für die Hauptgebäude Warmwasserheizung, für die Einzelbauten für ansteckende Krankheiten Feuerluftheizung geeignet. Bei größerer Ausdehnung eines nach der Einzelbauweise gebauten allgemeinen Krankenhauses ist eine Hochdruck-Niederdruck-Dampfheizung und für ein Epidemiespital eine Feuerluftheizung zweckmäßig. Heizanlagen in dem neuen Kaiser Franz Joseph-Regierungsjubiläums-Kinderspital und dem Epidemiespital in Wiener-Neustadt. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 309.)

Entwurf für die Heizung des Straßburger Münsters; von Gebr. Mikeleit. Die heiztechnischen Sachverständigen haben dringend die Anlage einer Niederdruck-Dampfheizung empfohlen, von anderer Seite ist aber die Perret'sche Heizung mit überhitzter Luft vorgeschlagen. Letzterer Anordnung ist wegen der geringeren Anlage- und Betriebskosten der Vorzug gegeben. Gebr. Mikeleit halten nun die Anlagekosten der Dampfheizung bei großen Vorzügen dieser Heizung für nicht viel höher als die der Luftheizung und befürchten von der für die Feuerluftheizung in Vorschlag gebrachten Steinkohlen-Staubfeuerung beträchtliche Missstände. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 401.)

Fernheizwerk der Stadt Dresden (s. **1901**, S. 353). Beschreibung der Anlage. Hinweis auf Fernheizanlagen in Amerika und in Hamburg, Aachen und Köln. (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1901, S. 1504.) — Kurze Beschreibung der Anlage. (Deutsche Bauz. 1901, S. 499.)

Verhältnis der Heizflächen bei Kohlen- und Gasheizung; von Grellert. Rechnerischer Vergleich. Die Gasheizung ist nahezu fünfmal so theuer wie Kohlenheizung, doch haben gasgeheizte Kessel den Vortheil, stets betriebsbereit zu sein, rasch den Betrieb einstellen und ferner jede Dampfmenge innerhalb der angenommenen Höchstmenge durch theilweises Ausschalten der Brenner liefern zu können und schließlich geringerer Wartung zu bedürfen. Bei kleineren Anlagen ist daher der Preisunterschied kaum in Betracht zu ziehen, wohl aber bei mittleren und großen Kesselanlagen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 337.)

Abkühlung und Erwärmung geschlossener Räume; von Recknagel. Voraussetzungen; Bestimmung des Temperaturgefälles; Wärmeübergang; Dauerzustand; veränderliches Temperaturgefälle; Vorgänge im Innern und an der Außenfläche der Mauer; Berechnung des Wärmeverlustes. Beispiel: ein Raum von $5 \times 5 \times 4^{m}$ kühlt sich nur durch ein 20^{qm} große und $0,25^{m}$ dicke Mauerwand ab; Innenwärme anfangs $+20^0$ C.; Außenwärme -20^0 C.; Wärmeüberführungsbeiwerth an den Außenflächen der Wand = 6, der Wärmeleitungsbeiwerth = 0,7. Hierfür ergiebt sich das Folgende:

1 Stunde nach Unterbrechung der Heizung:

Im Abstande von der Innenwand	Temperatur U_1 an dieser Wandstelle	Anfängliche Temperatur U_0 an dieser Wandstelle	Temperaturunterschied U_0 U_1	
Innenluft	+ 7,8	+ 20	12,2	
0	7,1	10,35	3,25	Innenwand
0,2 δ	5,4	6,2	0,8	
0,4 δ	1,9	2,1	0,2	
0,5 δ	0	0	0,0	
0,7 δ	— 4,1	— 4,1	0,0	
δ	— 10,35	— 10,35	0,0	Außenwand

2 Stunden nach Unterbrechung der Heizung:

Innenluft	+ 5,6	+ 20	14,4	
0	5,2	10,35	5,1	Innenwand
0,2 δ	4,1	6,2	2,1	
0,4 δ	0,9	2,1	1,2	
0,7 δ	— 4,2	— 4,1	0,1	
δ	— 10,5	— 10,35	0,15	Außenwand

10 Stunden nach Unterbrechung der Heizung:

Innenluft	— 2,1	+ 20	22,1	
0	— 2,2	10,35	12,6	Innenwand
0,2 δ	— 2,7	6,2	8,9	
0,4 δ	— 4,0	2,1	6,1	
0,7 δ	— 7,4	— 4,1	3,3	
δ	— 12,2	— 10,35	1,9	Außenwand

— Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1801.) Vortrag von Recknagel hierüber in Mannheim 1901. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 278.)

Ruß- und Rauchbildung bei Wasserrohrkesseln; von Dunsing. Diese Kessel rauchen stärker als andere, da die Röhren die Flamme vielfach theilen und abkühlend wirken. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1504.)

Rauchbelästigung und ihre Bekämpfung bei Dampfkesselfeuerungen; von Reinh. Müller. Im Jahre 1853 erlassene ministerielle Verfügungen in Preußen; Berathungen in den Architekten- und Ingenieur-Vereinen, im Vereine deutscher Ingenieure und im Centralverbande der preußischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereine; Versuche des vom preußischen Handelsministerium ernannten Ausschusses; Preisausschreiben des Vereins deutscher Ingenieure über Dampfkesselfeuerungen, Feuerungen von Haushaltungen und Kleinbetrieb; im hannoverschen Bezirke vorhandene Rauchverhütungsvorschriften. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1504.)

Rauchverhütungsvorrichtung von Schulz-Knaudt. Hinter dem im Flammrohre liegenden Planroste befindet sich eine ausgemauerte Verbrennungskammer,

in deren hinteren Theil von oben durch ein den Kessel durchdringendes Rohr Luft eingeleitet wird. Im Karlsruher Kraftwerke von der Badischen Gesellschaft zur Ueberwachung von Dampfkesseln angestellte Versuche haben recht günstige Ergebnisse geliefert. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1652.)

Beseitigung der Rauchplage in Städten (vgl. **1901**, S. 502). Ein von dem preußischen Handelsminister eingesetzter Ausschuss hatte beantragt, zunächst für Berlin eine Polizeiverordnung zu erlassen, welche die Entwickelung schwarzen dicken Rauches unter Strafe stellt. Der Handelsminister will aber vorerst hiervon absehen. (Deutsche Bauz. 1901, S. 498.)

Bestimmung des Heizwerthes von Kohle; von Lehnert. Von dem Vereine deutscher Ingenieure und dem Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungs-Vereine aufgestellte Formel zur Berechnung des Heizwerthes von Brennstoffen aus deren Elementaranalyse. Die so gefundenen Heizwerthe $W = 81\,C + 290\left(H - \frac{O}{8}\right) + 25\,S - 6w$ weichen von den wirklichen Heizwerthen für Steinkohlen um ± 2 %, für Braunkohlen um ± 5 %, für Torf um ± 8 % und für Holz um ± 15 % ab. Immer mehr werden kalorimetrische Heizwerthbestimmungen ausgeführt, insbesondere mit dem Berthelot'schen, von Mahler und Kröker verbesserten Kalorimeter. Eingehende Beschreibung der Vorrichtung. Beispiel. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 669.)

Naphtha als Brennstoff für Dampfkessel; von Winkel. Das zu Dampfkesselheizungen benutzte Naphtha hat ein specif. Gewicht von 0,900—0,915, einen Flammpunkt von 80—170 ° C., einen Heizwerth von 10 000—11 000 W.-E. und eine 12—13fache Verdampfungsfähigkeit, es ist daher hauptsächlich für Lokomotiv- und Schiffskessel gut verwendbar, wobei es durch Dampf- oder Pumpendruck zerstäubt der Feuerstelle zugeführt wird. Versuche in Russland. Vor- und Nachtheile. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 782.)

Mond-Gas; von R. Schöttler. Dr. L. Mond hat seit 1879 sich bemüht, billige bituminöse Kleinkohle zu vergasen. Seit 1893 ist eine große Anlage in den Winnington-Works in Northwich im Betriebe, deren Einrichtungen beschrieben werden. Versuche von Humphrey ergaben einen Wirkungsgrad des Mond-Gases von 0,65 bis 0,61 gegenüber dem von Eugen Meyer gefundenen Wirkungsgrade des Dowson-Gases von 0,71. Bei der schlechten Beschaffenheit der zur Herstellung des Mond-Gases benutzten Kohle ist das Ergebnis sehr befriedigend. Eine zweite Versuchsreihe Humphrey's ergiebt für eine schlechtere zur Verwendung gekommene Kohle ein noch besseres Ergebnis. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1593.)

Neue Vorrichtung zur Messung hoher Wärmegrade. Für eine Wärme über 500 ° C. sind jetzt Luftthermometer und thermoelektrische Einrichtungen im Gebrauche, die sich nicht zu anhaltender Benutzung eignen. Die vorgeschlagene Vorrichtung soll dies auch bis zur Schmelzwärme des Platins ermöglichen. Dazu ist eine aus Platin hergestellte Kammer durch eine Zwischenwand mit kleiner Oeffnung in zwei Räume getrennt; in dem ersten Raume bewirkt eine Dampfdüse eine Luftleere, sodass durch Vermittelung der Oeffnung auch in dem zweiten Raum eine theilweise Luftleere entsteht und nun die erwärmte Luft aus dem Ofen, dessen Wärme ermittelt werden soll, dort einströmt. Bei höherer Wärme der einströmenden Luft wird die Luftleere im zweiten Raume stärker als im ersten. Aus diesem Druckunterschiede kann nach Aichung mit einem Pyrometer die Wärme des Ofens ermittelt werden. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 321.)

Fernstellklappen und Fernthermometer; Vortrag von G. A. Schultze in Mannheim 1901. Bethätigung der Fernstellklappen durch Drahtzüge, durch Wasserdruck mit pneumatischer oder hydraulischer Rückmeldung, durch Luftdruck mit pneumatischer Rückmeldung und durch Elektricität mit elektrischer Rückmeldung. Letztere Anordnung scheint am zuverlässigsten zu sein. — Die Rückmeldung kann durch den Mönnich'schen Fernmess-Induktor erfolgen, dessen Wirkungsweise angegeben wird. — Die Fernstellklappe von Ginsberg wird von einem kleinen Elektromotor gebildet, der durch Stellung einer Kontaktkurbel in Thätigkeit und sodann in die gewünschte Lage zu bringen ist. — Das von Prof. Rietschel gebaute Signalthermometer ist ein Quecksilberthermometer mit eingeschmolzenen Platindrähten. Durch Pressung des linsenförmigen Quecksilbergefäßes kann bei gleichbleibender Wärme ein verschiedener Stand des Quecksilberfadens und so eine beliebige Größt- und Kleinstwärme angezeigt werden. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 327.)

Erfahrungen und Neuerungen an Fernstellklappen; Vortrag von Vetter in Mannheim 1901. Vetter benutzt eine unbewegliche Rohrleitung zur Vermittelung bei der Antriebsvorrichtung des Stellwerks und verwendet, da Flüssigkeiten zur Druckübertragung als unzweckmäßig sich erwiesen haben, hierzu Luft. Zur Veränderung der Klappenstellungen wurden verschiedene Versuche gemacht, bei denen benutzt wurden: in einem Cylinder durch Druck verschiebbare Kolben; durch Druck aufgeblähte Membrane; Schwimmer, deren Flüssigkeitsspiegel durch Druck gehoben und gesenkt wird; Pendel mit seitlich von der Schwerlinie angeordneten Gefäßen, die ihre Stellung ändern, wenn das Gefäß durch Druck mit Flüssigkeit gefüllt wird. Am besten gelang die folgende Einrichtung. Die Klappen werden absatzweise, z. B. in fünf Zwischenstellungen eingestellt mittels eines Sperrrad-Ausschnittes mit sechs Zähnen, der einseitig so auf der durch das Gehäuse nach Außen geführten Klappenwelle befestigt ist, dass er, sich selbst überlassen, durch sein Eigengewicht die Klappe schließt. Um die Klappe absatzweise zu öffnen, greift ein Schaltkegel in den Sperrrad-Ausschnitt und hebt ihn um einen Zahn, während ein Sperrkegel sein Zurückgehen verhindert. Der Schaltkegel wird durch einen kleinen, in einem festen Cylinder beweglichen, aber nicht dicht schließenden Kolben mittels Luftdrucks bewegt; der Antrieb erfolgt durch eine Pumpe mit leichtgängigem, nicht dicht schließendem Kolben; die Leitungen werden an ein mit kleinen Gashähnchen besetztes Rohr angeschlossen. Durch jede Druckbethätigung am Kolben wird die Klappe weiter geöffnet. Wenn jedoch die Klappe ganz offen ist, wird sie durch die nächste Druckbethätigung wieder geschlossen, indem der Spaltkegel und der Sperrkegel ausgehoben werden und das Fallen der Klappe veranlassen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 394.)

Lüftung.

Lüftung der Wohn- und Geschäftshäuser; Vortrag von Erich in Mannheim 1901. Wichtigkeit einer reinen Athmungsluft in Privat- und Geschäftshäusern; Verschlechterung der Luft in den Städten durch Rauch und Russ, in den bewohnten Räumen durch die Beleuchtungs- und Heizanlagen. Es sind zwingende Vorschriften einzuführen, die für jeden zum dauernden Aufenthalte von Menschen bestimmten Raum Luftabzugskanäle verlangen und ferner alle Oefen, Koch- und Heizeinrichtungen ohne Abzugrohre verbieten. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 341.)

Lüftungs- und Entstaubungsanlagen für technische Betriebe; Vortrag von Recknagel in Mannheim 1901. Für die allgemeinen Lüftungsanlagen dienen als Anhaltspunkt der von Pettenkofer aufgestellte Maßstab des zulässigen Kohlensäure-Gehaltes der Athemluft; für gasförmige Beimischung dient eine Tabelle von Prof. Lehmann; für die gesundheitsschädliche Wirkung staubhaltiger Luft fehlen ziffermäßige Angaben. Bei quantitativen Staubermittelungen muss eine einheitliche Untersuchungsweise, die sowohl Größe und Stellung der Saugöffnung, als auch die Größe der Luftgeschwindigkeit vorschreibt, eingehalten werden. Es ist ferner zu unterscheiden zwischen mechanisch-reizendem Staub und Staub mit chemisch-giftiger und mit ansteckender Wirkung. Zur Verhütung des Einathmens von Staub dienen in Fabriken die nasse Verarbeitung, Schutzvorrichtungen der Athmungsorgane der Arbeiter, möglichst durchgeführte Einkapselung der Maschinen und Absaugen des Staubes am Orte der Entstehung. Anordnung und Formgebung der Absaugeöffnung und Größe der Luftgeschwindigkeit sind von größter Wichtigkeit. Zur Erzeugung der Luftströme kommen mechanische Hülfsmittel zur Anwendung, nämlich Schraubenlüfter, Kreiselgebläse, Kapselgebläse, Druckluft-, Dampf- und Wasserstrahlgebläse. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 311.)

Künstliche Beleuchtung.

Sparbrenner. Gasglühlichtlampen verbrauchen bei falscher, dem Gasdrucke nicht entsprechender Regelung der Düsenlöcher bis 20 % Gasüberschuss. Dies wird jetzt vielfach durch Vorrichtungen verbessert, die den Gasdruck ermäßigen, richtiger erfolgt das aber durch Verkleinerung der Düsenlöcher. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 392.)

Aussichten der Pressgas-Beleuchtung. Die Herstellung einer 500 kerzigen Gasglühlampe ist seit einigen Jahren durch Einrichtungen, durch die das Gas unter höheren Druck gesetzt wird, gelungen; ihre Einführung wird durch Herstellung einer 200 kerzigen Gasglühlampe wesentlich beschleunigt werden. Bisher hat die Pressgas-Beleuchtung eine größere Anwendung nicht gefunden, da man, wenn man z. B. zu Reklamezwecken große Lichtquellen wünscht, die größeren Betriebskosten des Bogenlichtes nicht scheut, und wenn nur eine möglichst ausgiebige Beleuchtung gefordert wird, gewöhnliches Gasglühlicht der Einfachheit wegen vorzieht. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 308.)

Berliner Straßenbeleuchtung mit Lucas-Licht. Das in der Friedrichstraße eingeführte Lucas-Licht erzielt bei 530 l stündlichem Gasverbrauch eine Helligkeit von 500 N.-K. Eine Ausdehnung der Beleuchtung ist geplant. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 351.)

Elektrisches Glühlicht für Leuchtthürme. Da elektrisches Bogenlicht die nebelige Luft nur wenig durchdringt, hat man versucht, Glühlicht zu verwenden. Die mit dreifachem spiralförmigen Glühfaden ausgestattete Glühlampe wird an dem spitz zulaufenden Grunde eines fast cylindrischen Scheinwerfers angebracht und eine Anzahl solcher Scheinwerfer wird dann zu einer Laterne zusammengestellt. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 392.)

Elektriscche Quecksilberdampflampe von M. Cooper Hewitt (s. **1902**, S. 94). Durch Glasröhren von etwa 80 cm Länge und 3 cm Durchmesser, die mit Quecksilberdampf von 1 mm Druck angefüllt sind, wird ein elektrischer Gleichstrom von etwa 70 Volt Spannung gesendet. Der Wattverbrauch ist 0,38 für eine N.-K. Das blaugrüne Licht soll durch dunkelrothe Scheinwerfer die übliche Färbung gewinnen. Ueber die Lebensdauer und praktische Verwerthung der Lampe liegen Erfahrungen nicht vor. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 650.)

Kosten verschiedener Beleuchtungsarten (s. **1902**, S. 95); von Kühn. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 316.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Städtische Badeanstalt in Berlin in der Bärwaldstraße (s. oben). — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 633.)

Volksbadewesen in Hamburg; Ausdehnung und statistische Angaben. (Techn. Gemeindebl. 1901, Dezbr., S. 280.)

Düngerbeseitigung auf Schlachthöfen. (Techn. Gemeindebl. 1901, S. 228.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Untersuchungen über die Durchwässerung des Erdkörpers bei Erdstaudämmen mit mittlerem Kern aus Beton usw., ausgeführt bei Staudämmen in der Nähe von Newyork. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 412.)

Filtern des eisenhaltigen Trinkwassers in Marsch- und Moorbezirken im Kleinen nach dem Verfahren von Prof. Dr. Dunbar in Hamburg. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 334.)

Günstigste Neigung der Gräben und Weite der Röhren bei Wasserkraftanlagen; von Prof. Dr. Forchheimer. (Z. d. österr. Arch.- und Ing.-Ver. 1901, Nr. 46.)

Anlegung von Versuchsbrunnen für die Grundwasser-Versorgung von Ortschaften (vgl. **1901**, S. 502). (Z. d. Ver. deutscher Ing. 1901, S. 1606.)

Bewegung des Wassers im Erdreiche; von Prof. Dr. Forchheimer. Ermittelung der sich zeigenden Widerstände. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1736.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserversorgung der auf Inseln liegenden Nordseebäder, insbesondere die Frage der Grenze zwischen Süßwasser und Salzwasser unter der Insel; von Herzberg. — Mit Abb. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901. S. 815.)

Entwurf für die Grundwasser-Versorgung der Stadt Prag; von Smrecker. — Mit Abb. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 769.)

Vergrößerung der Wasserzuführung zur Wasserleitung von Amsterdam. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 900.)

Wasserfassungsanlage der Utrechter Wasserleitung bei Soesterberg; Mittheilungen über die Grundwasserverhältnisse im Heidelande. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 882.)

Wasserversorgungen der Städte in der Schweiz. Statistische Angaben, bei denen besonders der hohe, bis auf 683 l für den Kopf gehende tägliche Wasserverbrauch auffällt (Z. f. Gasbel. und Wasservers. 1901, S. 841.)

Dampfpumpen der Southwark & Vauxhall-Wasserwerke bei London. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 452.)

Erweiterung der Wasserwerke von Plymouth unter Verwendung einer 22 m hohen Staumauer. — Mit Abb. (Min. of proceedings d. Engl. Ing.-Ver. 1901, Bd. 146, S. 2.)

Wasserversorgung von Moskau (1 Million Einwohner). Die bis jetzt benutzte Grundwasserleitung, bei der der natürliche Wasserspiegel durch die tägliche Entnahme von rund 19 000 cbm schon um 4,27 m abgesenkt wird, ist dadurch verbessert, dass innerhalb der Rohr-

brunnen Kreiselpumpen mit elektrischem Antriebe aufgestellt werden, die eine erheblich größere Senkung des Grundwassers ermöglichen. Hierdurch soll die Tagesleistung auf 43 000 cbm gesteigert werden. Außerdem soll aber eine Flusswasserleitung mit Filtern und von einer Tagesleistung von 172 000 cbm angelegt werden, und zwar im Zusammenhange mit dem fortschreitenden Ausbau der Kanalisation. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 322.)

Bau des Croton-Dammes für die Wasserwerke von Newyork. — Mit Abb. (Scient. American 1901, II, S. 178.)

Wasserwerke von Tokio. Flusswasserversorgung für anderthalb Millionen Einwohner mit Klärbehältern und Sandfiltern. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 866.)

Einzelheiten. Wasserwerksanlagen mit Gasbetrieb; von Körting. Vorführung solcher Anlagen in Verden, Sagan, Jena, Göttingen. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 774.)

Mechanische Wasserfilter auf der Glasgower Ausstellung. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 404.)

Egge zur Aufrauhung der Oberfläche von Sandfiltern, deren Filterfähigkeit abgenommen hat, und ihre Handhabung. (Min. of proceed. d. Engl. Ing.-Ver. 1901, Bd. 146, S. 258.)

Prüfung von Wassermessern mit großem Querschnitte. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 956.)

Zeitiger Stand der Ausbildung des Zubehörs von Wasserleitungen. Absperrschieber, Wasserpfosten, Ventilbrunnen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 329.)

Brunnenverunreinigung durch benachbarte Abortgruben (vergl. **1901**, S. 209) wird in einfacher Art dadurch erkannt, dass in die Abortgrube eine Lösung von Viehsalz (25 bis 50 kg) geschüttet und der Chlorgehalt des Brunnenwassers vor und nach dem Einschütten geprüft wird. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 334.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Berechnung von Kanalisationsleitungen unter Berücksichtigung der Verzögerung des aus dem ganzen Zuflussgebiet ausströmenden Wassers; von Reg.-Baumeister Hecker. Nach einem von Prof. Frühling angegebenen Verfahren ist diese Berechnung an einem größeren Entwässerungsentwurfe für Berlin unter Anwendung theils zeichnerischer, theils rechnerischer Verfahren durchgeführt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 374.

Verschiedenheit der Abflussmengen nach Art, Alter und Zustand der Entwässerungskanäle. (Ann .d. trav. publ. de Belgique 1901, S. 787.)

Reinigung der Abwässer in mittleren und kleineren Städten; von Dunbar. (Techn. Gemeindebl. 1901, Novbr., S. 250.)

Bestehende und geplante Anlagen. Kanalisation von Brunnen und die Anlage von Spülaborten. (Techn. Gemeindebl. 1902, Febr., S. 329.)

Schwemmkanalisation von Burton am Trent und Versuchsanlage zur Reinigung der Abwässer durch Zusatz von gebranntem Kalk und Anwendung eines Kohlenfilters. — Mit Abb. (Min. of proceed. d. Engl. Ing.-Ver. 1901, Bd. 146, S. 262.)

Umbauten an den Entwässerungskanälen von Newyork aus Anlass der neu anzulegenden Unterpflasterbahnen. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 509.)

Tunnelartige Ausführung eines ringförmigen Entwässerungskanals in Cleveland. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 294.)

Ablagerungsbehälter für Kanalwässer in kleineren amerikanischen Ortschaften (5000, 3000 und 2000 Seelen), ausgeführt als Doppelbehälter mit unmittelbarer Ableitung des abfließenden, nicht weiter gefilterten Wassers in die See. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 339.)

Reinigung der Abwässer von Wauwatosa (Wisc.) durch biologische Selbstreinigung in einem Behälter und nachfolgende Sandfilterung. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 565.)

Reinigung der Abwässer der kleinen Ortschaft Glencoe (Ill.) mit 600 Seelen. Die Abwässer gelangen zuerst in einen kleinen Sandfang, dann in einen größeren überwölbten Ablagerungsraum von 20 × 3 m, in welchem die Dickstoffe ohne Zusatz von Chemikalien durch die Einwirkung der Bakterien zersetzt werden. Nahe an der Oberfläche wird das Wasser zeitweise entnommen, um auf Kokefilter zu gelangen, und zwar zuerst auf einen höher, dann auf einen tiefer liegenden Filter. Die Flüssigkeit bleibt einige Stunden auf den Filtern stehen, um dann abgeleitet zu werden, während der Filter selbst einer Durchlüftung ausgesetzt wird. Das Verfahren ist demjenigen bei Exeter in England (s. **1900**, S. 454) ähnlich. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 313; Eng. record 1901, Bd. 44, S. 367.)

Die Abwässer eines Asyls bei Bombay mit 400 Seelen werden auf Rieselfelder geleitet, nachdem sie Ablagerungsbehälter mit einer Geschwindigkeit von etwa 12 m in der Stunde durchflossen haben. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 371.)

Einzelheiten. Unrathfänger mit Geruchverschluss. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 576.)

Lüftung der Kanäle. Zahlreiche Versuche in England haben dahin geführt, die Lüftung nach der Straße hin zu vermeiden und an den Häusern besondere Lüftungsröhren hochzuführen. Wo Häuser fehlen, werden sogar besondere Lüftungsröhren aufgestellt. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 339.)

Hölzernes Wasserrad zum Heben von Kanalwasser. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 151.)

Reinigung der Abwässer durch Fischteiche nach dem Verfahren von Oesten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 570.)

Reinigung der Abwässer durch Filteranlagen mit ununterbrochenem Betriebe. (Techn. Gemeindebl. 1902, Febr., S. 301.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bebauungspläne und Bauordnungen.

Die Abstufung der Bauordnungsvorschriften behufs Erleichterung des Baues von kleinen Häusern; von Schilling. (Techn. Gemeindebl. 1902, Jan., S. 290.)

Städtebau und Kunst; der bekannte Erlass des Prinzregenten von Baiern wird durch Stübben günstig beurtheilt. (Deutsche Bauz. 1901, S. 567.)

Aus der neuen Bauordnung der Stadt Hannover; von Ruprecht. (Techn. Gemeindebl. 1902, Febr., S. 321.)

Bebauungsplan für ein größeres Gelände bei Elberfeld. - Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 27.)

Neue Bauordnung von Mannheim (s. **1902**, S. 98). (Techn. Gemeindebl. 1901, Novbr. S. 241.)

Stadterweiterung von Stuttgart, nach den vorliegenden Entwürfen und Gegenerklärungen kritisch beurtheilt von Baumeister. (Deutsche Bauz. 1901, S. 555.) — Desgl. von Nussbaum. (Techn. Gemeindebl. 1901, Decbr., S. 279). Desgl. von Henrici. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 577.)

Ortsgesetze über Beiträge zu gemeinschaftlichen Straßenanlagen, Brücken usw. (Techn. Gemeindebl. 1901, Dezbr., S. 278.)

Strafsen-Neubau.

Straßenbefestigung in Berlin am 1. April 1900 (vgl. **1902**, S. 99). Es waren befestigt mit Asphalt 1 719 875 qm, Steinpflaster 2. und 3. Klasse auf Kies 1 288 225 qm, desgl. auf Schotter 1 195 334 qm, desgl. auf altem, minderwerthigem Steinpflaster 1 012 070 qm, Steinpflaster 1. Klasse 471 790 qm, Holzpflaster 81 246 qm, Cementmakadam 3 701 qm, Steinpflaster in Cement 149 qm, Schlackensteinen 124 qm. (Techn. Gemeindebl. 1901, Dezbr., S. 275.)

Straßenpflasterungen in Charlottenburg und dazu verwendete Baustoffe. (Z. f. Transportw. und Straßenbau 1902, S. 39.)

Asphaltsteinplatten der Hannoverschen Asphaltsteinplattenfabrik in Sehnde werden von Daehr empfehlend besprochen. Wenn dabei gesagt wird, dass durch Erhitzung des Asphaltpulvers das Bitumen entzogen und die Masse dadurch gegen die Einflüsse der Witterung widerstandsfähiger gemacht wird, so ist dass für gute Asphalte nach Ansicht des Berichterstatters nicht richtig, da die Wetterbeständigkeit des Asphaltes gerade auf dem Bitumengehalte beruht. Auch sonst ist die Beurtheilung nicht einwandfrei. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 44.)

Straßenbau und -Unterhaltung in Frankfurt a. M. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 679.)

Pariser Holzpflasterungen; eingehende Besprechung. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 593.)

Straßenbau in Paris. Von rund 9 Millionen Quadratmetern Fahrdammfläche sind 65 % mit Steinen, 16 % mit Holz, 14,5 % mit Makadam und 4,5 % mit Asphalt gepflastert. Zu den Steinpflasterungen wird zumeist fester Sandstein und nur bei starkem Verkehre Granit usw. verwendet. Je fester das Gestein, um so schmaler werden die Steinreihen gewählt. Holzpflaster wird in der Regel nur bei Steigungen bis 30 ‰ angewendet. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 574.)

Straßenpflasterungen von Brüssel; fast ausschließlich Steinpflasterungen. Baustoffe; Herstellungskosten. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 573.)

Unterstraßen unter den Hauptverkehrsstraßen Londons zur Aufnahme von elektrischen Bahnen und Versorgungsnetzen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 551.)

Straßenbefestigungsstoffe und Ausführungsarten und ihr Einfluss auf die Gesundheit; Leitsätze und Erläuterungen von Genzmer und Dr. Weyl. (Gesundh.-Ing. 1901, S. 380.)

Erfahrungen mit neueren Straßenbefestigungen (Kleinpflaster, Schlackensteinpflaster, Cementmakadam, Stampfasphalt). (Techn. Gemeindebl. 1901, Novbr., S. 229.)

Vergrößerung des Rauminhaltes bei Chausseesteinen durch die Zerkleinerung der Bruchsteine zu Schotter; von Voiges. Nach umfangreichen Versuchen in der Provinz Nassau beträgt diese Vergrößerung bei Basalt 7,75 bis 15,60, im Mittel 11,54 %; bei Grauwacke 6,80 bis 16,53, im Mittel 10,94 %; bei Quarzit im Mittel 10,87 %; bei Porphyr 13,32 %; je nach Art und Größe der Schottersteine. (Z. f. Transportw. und Straßenbau 1902, S. 37.)

Strafsen-Unterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Das Besprengen der Straßen mit Rohpetroleum statt mit Wasser bietet den Vortheil der Staubverminderung, auch wird die Unterhaltung der Straße billiger, da sich die Straße allmählich mit einer abdichtenden und glättenden Schicht überzieht. Man ölt die Straßen jährlich zwei Mal. — Mit Abb. eines Sprengwagens. (Scient. American 1901, II, S. 187.)

Begießen der Schotterstraßen mit Steinkohlentheer zur Erzielung einer glatten, staubfreien Oberfläche ist in Lugo bei Ravenna mit Erfolg angewendet. (Z. f. Transportw. u. Straßenban 1902, S. 49.)

Beseitigung der Haus- und Straßenabfälle in den Großstädten, insbesondere durch Verbrennung; von Oppermann. (Techn. Gemeindebl. 1902, Febr. S. 305.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom diplom. Ingenieur Alfred Birk, o. ö. Professor an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Eisenbahnbetrieb und Ingenieur. Generalinspektor Gerstel sucht den hohen Werth und die großen Vortheile darzulegen, die sich durch den Eintritt vieler Techniker in den Verkehrsdienst für dessen Ausgestaltung ergeben würden. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 810.)

Fahrgeschwindigkeiten der Schnellzüge in den europäischen Staaten und in den Vereinigten Staaten Nordamerikas (s. **1902**, S. 100). (Archiv f. Eisenbw. 1901, Juli-August-Heft; Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 504; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1449.)

Statistik.

Schmalspurbahnen Deutschlands i. J. 1899. Gesammtlänge 1712,78 km, hiervon 777,41 km Staatseisenbahnen. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 687.)

Die deutschen Kleinbahnen i. J. 1900. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 653.)

Statistik der deutschen Kleinbahnen (vgl. **1902**, S. 101) für Januar-März 1901, aufgestellt vom Vereine deutscher Straßenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 693.) Desgl. für April-Juni 1901. (Ebenda, S. 736.)

Erträgnisse der ungarischen Vicinalbahnen i. J. 1899 (s. **1901**, S. 363). Nach dem amtlichen Berichte. (Verordnungsbl. f. Eisenb. u. Schiffahrt 1901, S. 2797.)

Betriebsergebnisse des französischen Staatseisenbahnnetzes i. J. 1900 (s. **1901**, S. 213). Gesammtlänge 3047 km. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 485.)

Eisenbahnen Britisch-Ostindiens (s. **1902**, S. 101). (Z. f. Kleinb. 1901, S. 714.)

Eisenbahn-Oberbau.

Zerstörende Wirkung des Meerwassers auf Stahlschienen. Post führt als Beispiel an, dass ihm ein Schienenstück von den Eisenbahnen auf Sumatra vorliege, das der Wirkung des Meerwassers zehn Jahre ausgesetzt war. Der Gewichtsverlust beträgt 1 kg für ein Jahr, d. i. 4 % des ursprünglichen Gewichtes. — Mit Abb. (Bull. de la comm. internat. du congrès des chem. de fer 1901, S. 779.)

Neuere Bestrebungen bei der Anordnung der Schienenstoßes (vergl. **1901**, S. 508); von Reg.- und Baurath Diesel. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 174.)

Selbstthätige Schienenschweißung nach Goldschmidt; von Ing. M. Buchwald in Kattowitz. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. deutsch. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. 1901, S. 431.)

Gleislage der elektrischen Bahnen und Pferdebahnen in öffentlichen Straßen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1453.)

Sorgfältige Durchbildung von Weichenstraßen und Anwendung von einseitigen Doppelweichen. Blum bespricht anerkennend ein Werk von Fr. Ziegler über diesen Gegenstand. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 497.)

Ziegler's Dreieck zum Auftragen bestimmter Winkel und Neigungen eignet sich besonders gut zur Zeichnung von Gleisplänen. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 243.)

Bahnhofs-Anlagen und Eisenbahn-Hochbauten.

Bahnhöfe der im Betriebe befindlichen Strecken der Pariser Stadtbahn. Kurze Mittheilung mit Abbildungen nach Génie civil und Rev. génér. des chem. de fer im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 226.

Neuer Endbahnhof der Orléansbahn in Paris (s. **1900**, S. 278); von Baurath H. Koestler. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 755.)

Beschreibung ausgeführter Bahnen.

Im Bau befindliche Linie der Pariser Stadtbahn, Nordring (s. **1901**, S. 508). — Mit Abb. (Organ. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 256.)

Englische Militärbahnen im ägyptischen Sudan; nach einem in „Engineering“ wiedergegebenen Vortrage des Majors Macauley. Die beiden Bahnen gehen von Wadi-Halfa aus nach Khartum und Kerma. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1194.)

Englische Eisenbahnen in China (s. **1901**, S. 508). — Mit einer Uebersichtskarte. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1369.)

Nebenbahnen.

Wirthschaftliche Bedeutung der Kleinbahnen, an Hand der in Preußen gemachten Erfahrungen erläutert von Ing. Liebmann, Betriebsdirektor der Allgem. Deutsch. Kleinbahn-Gesellschaft. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- und Straßenbw. 1901, S. 521.)

Beschreibung der im Betriebsjahr 1899 dem Betriebe übergebenen königl. württembergischen Nebeneisenbahnen, und zwar der vollspurigen Nebenbahnen Kirchheim und Teck-Oberlemmingen und Blaufelden-Langenburg und der Schmalspurbahn Biberach-Ochsenhausen. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- und Straßenbw. 1901, S. 469.)

Unfälle auf deutschen Straßenbahnen i. J. 1900. (Mitth. d. Ver. deutsch. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. 1901, S. 385.)

Elektrische Bahnen.

Elektrische Schnell- und Fernbahnen; Vortrag von O. Lasche, Chefing. der Allgem. Elektricitäts-Ges. Mittheilungen über die bisher erzielten Ergebnisse der von dieser Gesellschaft gemachten Studien. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1241.)

Schnellfahrversuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen. Kurze Mittheilung über Versuchsbahn, Versuchswagen und Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 569.)

Wirthschaftlichkeit der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn; von Regierungsrath Kemmann. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1465.)

Entwurf für die Montreux-Berner Oberland-Bahn. Spurweite 1 m; elektr. Betrieb ist geplant. — Mit Uebersichtskarte nnd Längenschnitt. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 224.)

Eisenbahn Davos Platz-Schatzalp. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Sraßenbw. 1901, S. 552.)

Schiefe Ebene der elektrischen Straßenbahn Palermo-Monreale (s. **1901**, S. 366). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 560.)

Elektrische Schnellbahn Liverpool-Manchester (s. **1900**, S. 460). Entwurf von Behr. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 227.)

Elektrische Hoch- und Tiefbahnen in Berlin; von Baurath Koestler. — Mit Abb. (Wochenschr. f. d. öffentl. Baud. 1901, S. 853.)

Bau und Unterhaltung der Gleise elektrischer Straßenbahnen in England. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 578, 596.)

Elektrische Stadtbahnen Londons; von Regierungsrath Kemmann. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 189.)

Bostoner Tief- und Hochbahnen (s. **1901**, S. 92). — Mit Abb. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 713.)

Die Bremsfrage beim elektrischen Straßenbahnbetriebe; Bericht des Direktors Fromm für die VII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Straßen- und Kleinb.-Verw. (Mitth. d. Ver. deutsch. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. 1901, S. 418.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahn-Systeme.

Zahnstangenbahn von Fayet-St. Gervais nach Chamonix; 19 km Länge; 1 m Spur; sehr starke Neigungen; Betrieb mit Elektricität. Kurze Beschreibung. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 488.)

Drahtseilbahn des Rigiviertels in Zürich; 1,0 m Spurweite; 297 m Länge; 199 bis 330 $^0/_{00}$ Steigung. elektrischer Betrieb. Der Längenschnitt bildet im untersten und obersten Theil eine hohle, dazwischen eine gewölbte Linie. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 169, 179.)

Eisenbahn-Betrieb.

Elektrischer Betrieb auf Verschieb- und Anschlussgleisen; von Reg.-Bauführer Tischbein. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 548.)

Elektrischer Betrieb auf den schweizerischen Hauptbahnen; von Ing. L. Thormann. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 209, 217, 230.)

Blocksignal nach Křižik; ausführliche Beschreibung von k. k. Regierungsrath A. Prasch. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, Nr. 39 u. 40.)

Signale für den Zugdienst auf der Bostoner Hochbahn. (Street railway j. 1901, S. 155.)

Verhütung von Drahtbrüchen und zwangläufige Signalsperren. Beschreibung des von Paul Nipkow erdachten Drahtzugweichenhebels. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 514.)

Neuere Anordnungen an Drahtzugschranken; von Direktor Schubert. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 205.)

Anzeigevorrichtung der Haltstellung der Stationsdeckungssignale bei der französ. Südbahn. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1901, II, S. 439.)

Zugsabfahrt-Anzeiger und ihre Anwendung beim Stadtbahnbetriebe. Adjunkt Fischer bespricht unter Hinweis auf den von ihm erfundenen Anzeiger dessen Vortheile für den Bahnbetrieb im Allgemeinen und für die Stadtbahnen im Besonderen. (Oesterr. Eisenb.-Z. 1901, S. 336.)

Der Fernsprecher im Dienste der Eisenbahnen. Kurze Darstellung der Verwendung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1242.)

Elektrische Zugbeleuchtung in England. Regierungsrath Kemmann bespricht eingehend die Stone'sche Beleuchtungseinrichtung. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1335, 1401, 1488.)

Verwiegung fahrender Eisenbahnzüge. Die Wägemaschine von Spies in Siegen gestattet die Gewichtsermittelung der sämmtlichen Fahrzeuge eines Eisenbahnzuges während der langsamen Fahrt. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 162.)

F. Brücken- und Tunnelbau, auch Fähren,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Allgemeines.

Zunahme der Brückenspannweiten im 19. Jahrhundert; von Prof. Weyrauch. Ausführliche geschichtliche Darlegung unter Anführung vieler Beispiele. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1901, S. 466, 617.)

Architektonische Behandlung der Brücken. — Mit Schaub. (Eng record 1901, Bd. 44, S. 426.)

Merkwürdigkeiten früherer eiserner Eisenbahnbrücken. Einige eigenartige alte, durch neue Ausführungen ersetzte Brücken. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 79.)

Schaubilder verschiedener Brücken Europas: Belle Alliance-Brücke in Berlin; Schlossbrücke in Berlin; Oberbaumbrücke in Berlin; Lange Brücke in Potsdam; Brücken über die Seine in Paris; Caroussel-Brücke in Paris; Alte Benezet-Brücke in Avignon; Carlsbrücke in Prag; Augustusbrücke in Dresden; Albertbrücke in Dresden; Steinbrücke in Tours; Fulda-Brücke in Cassel; Fleischbrücke in Nürnberg; Brücke über den Cam in England; Pont du Moutiers in Thiers; Kaskadenbrücke auf Wilhelmshöhe bei Cassel; Aquadukt zu Montpellier. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 9; 33 u. 57; 81; 105; 129; 153; 177; 201, 225 u. 249; 273, 279, 321 u. 347; 373; 401; 425; 449; 473; 497; 521; 593.)

Oeffentliche Bauten Deutschlands auf der Weltausstellung zu Paris; von de Dartin. Es werden auch die ausgestellt gewesenen Brückenbauten (s. **1901**, S. 95) besprochen. — Mit Abb. (Ann. d. ponts et chauss. 1901, I, S. 5—84.)

Der Brückenbau auf der Weltausstellung in Paris (s. **1901**, S. 510); von Karl Stöckel. Unter der Ueberschrift „Allgemeines" werden auch die Belastungszüge der verschiedenen Länder mitgetheilt und dann die Brücken Frankreichs besprochen. — Mit Abb., Schaub. u. 6 Taf. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 545, 561.)

Sonntagsarbeit an Eisenbahnbrücken. Kurze Besprechung der Auswechselungs- und Erneuerungsarbeiten, die in England meist Sonntags vorgenommen werden. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 261.)

Maschinen in ihrer Anwendung beim Brückenbau in Amerika. (Bauing.-Z. 1901, S. 462, 469.)

Amerikanische Brückenbau-Anstalten. (Bauing.-Ztg. 1901, S. 394, 412, 421.)

Amerikanische Brücken in Mexiko. Mehrere für die Vera Cruz & Pacific r. bestimmte Fachwerkträger. Die Knotenpunkte werden zum Theil genietet, zum Theil beweglich als Bolzenverbindungen hergestellt. Einzelheiten der Verbindungen und der eisernen Gerüstpfeiler. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 196.)

Göltzschthal- und Elsterthal-Brücke zwischen Plauen und Reichenbach i. V. Fünfzigjährige Gedenkfeier. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 999.)

Fünf neue Isarbrücken sollen oberhalb Münchens im Anschluss an die geplante Isar-Regelung erbaut werden. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 445.)

Ausgestaltung der Viadukte der elektr. Hoch- und Untergrundbahn in Berlin von Siemens & Halske. — Mit Abb. u. Schaub. (Deutsche Bauz. 1901, S. 561, 571, 583, 589.)

Steinere Viadukte und Brücken der neuen Linie der Rhätischen Bahn. — Mit Skizzen. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 7, 41.)

Ueberbrückung des kleinen Belts (s. **1901**, S. 95). Geplante Gesammtlänge 990 m; Weite der mittleren Oeffnung 515 m; Höhe über dem Wasserspiegel 37,5 m. Angebote für die Ausführung liegen mit rd. 17 Mill. ℳ vor. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 33.)

Chauderon-Montbenon-Brücke in Lausanne. Dem ersten Ausschreiben für den Wettbewerb folgte ein zweites, endgültiges. Bedingungen; Namen der Preisrichter. — Die Frist wurde bis 9. November 1901 verlängert. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 55, 233.)

Die Erneuerung der beiden Brücken der Gotthardbahn über den Tessin und den Verzasen-Wildbach ist beschlossen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1294.)

Brückenträger der niederländischen Eisenbahnbrücken; von Kist. Zerstörungen durch Rost. Verstärkungen der Hauptträger eiserner Blechbrücken. — Mit Abb. auf 1 Taf. (Ann. d. ponts et chauss. 1901, II, S. 184.)

Viadukt bei Fades über das Sioule-Thal in der Linie Paris-Clermont-Ferrand. Höchster Viadukt der Welt mit 132 m über der Thalsohle; Länge 376 m. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 879.)

Telford-Aquadukt des Shrewsbury-Kanals, 1795 aus gusseisernen, zusammengebolzten Platten hergestellt. — Mit Schaub. (Engineer 1901, II, S. 223.)

Ueberbrückung des Amu-Darja (s. **1901**, S. 515). Die eiserne Eisenbahnbrücke wird demnächst dem Verkehr übergeben werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 817.)

Plan einer Brücke über die Newa zur Verbindung des russischen und finnischen Staatsbahnnetzes. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1138.)

Wettbewerb für eine stählerne Gitterbrücke in Neu-Süd-Wales über den Hunter-Fluss. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1015.)

Wettbewerb für die Brücke zwischen Sydney und Nord-Sydney (s. **1902**, S. 104). (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 73; Eng. news 1901, II, S. 57; Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 67.)

Brücke über die Meerenge von Bakan (Japan). Die beiden Inseln Hondo und Kiushiu sollen durch eine feste Eisenbahnbrücke verbunden werden. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 938.)

Grundbau.

Steinerne Brückenkanäle und Gründungsarbeiten beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals. — Mit Abb. u. 6 Taf. (Z. f. Bauw. 1901, S. 573.)

Bau der Pfeiler der Cambridge-Brücke. Die alte hölzerne Jochbrücke zwischen Boston und Cambridge, „West-Boston-Brücke" genannt, ist durch eine 701 m lange und 32 m breite, 10 Oeffnungen aufweisende Blechträgerbrücke ersetzt. Die Pfeiler sind verhältnismäßig breit und niedrig und ihre Abmessungen nehmen nach der Mitte der Brücke hin zu. Die Niedrigwassertiefe an den Pfeilern schwankt zwischen 1,2 und 4,6 m; Pfahlrost aus 6,1 bis 12,2 m langen Pfählen. Eintreiben der Pfähle und Spundwände; Einbringen der auf die Pfahlköpfe geschütteten Betonschicht. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 8; Eng. news 1901, II, S. 282.)

Gründung der Brücke von Quebec (vgl. **1901**, S. 95). Die Hängebrücke soll eine Länge von 1009 m erhalten und 46 m über Hochwasser liegen. Die Spannweite der Mittelöffnung wird 550 m betragen. Zwei Eisenbahngleise, 2 Straßenbahngleise und 2 Fahrwege sollen übergeführt werden. Die Gründung der Pfeiler erfolgte auf rechtwinkeligen Holzkästen. Jeder Hauptpfeiler enthält 14 600 cbm Mauerwerk. Die erforderliche Kraft zur Erzeugung der Druckluft, zur Herstellung der elektrischen Beleuchtung usw. wurde von 2 Dampfmaschinen von zusammen 100 PS. geliefert. Eingehende Beschreibung der Gründungsarbeiten. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 74; Génie civil 1901, Bd. 39, S. 376.)

Umbau des Pfeilers IV der Aquadukt-Brücke zu Georgetown. Der nicht tief genug gegründete Pfeiler zeigte Senkungen und musste umgebaut werden. Bauvorgang; Fangdamm; Abstützung des eisernen Ueberbaues. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 125.)

Kastengründung für ein Bankgebäude in Newyork. Hölzerne Kästen wurden mit Beton gefüllt. Besondere Vorrichtungen zum Versetzen der 15 t schweren Kästen. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 222.)

Unterfahrung des Columbus-Denkmals in Newyork. Das Grundwerk wird vom Tunnel der Rapid-Transit-Stadtbahn durchschnitten. Arbeiten zur Abstützung und Erhaltung des Denkmals. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 77.)

Neue Art der Gründung in sandigem und wasserhaltigem Boden; von Calse. Senkkasten werden mittels Wasserspülung versenkt. — Mit Abb. (Mém. de la soc. des ing. civ. 1901, Sept., S. 562.)

Ausbesserung eines Fangdammes und Pfahlrammen am Leech Lake-Wasserbehälter. Der zwischen Fangdammwände geschüttete Sand erhielt durch Gefrieren Risse, die mit Sandsäcken und Steinen gestopft wurden. Zum Rammen der Fangdammwände benutzte Ramme. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 187.)

Pfahlrost in Betoneisenbau (s. **1902**, S. 105). (Z. f. Transportw. und Straßenbau 1901, S. 552.)

Herstellung der Spundpfähle bei den Hafenbauten in Stettin. Die Federn wurden 2 bis 4 mm länger als die Nuthentiefe und 5 mm schmäler als die Nuthenbreite gemacht, was sich gut bewährt hat. Die Kuppelung der Spundpfähle erfolgte durch Eisenklammern von 20 bis 24 cm Länge mit 8 bis 12 cm langen Zinken, die in Entfernungen von 1,5 m versetzt auf beiden Seiten eingeschlagen wurden. Für die Verbindung derartig gekuppelter Spundpfähle genügt eine niedrige Feder von nur 15 mm Höhe, wodurch eine Holzersparnis erzielt wird. Die Anspitzung der Pfähle war so ausgeführt, dass die Nuth beim Eindringen der gepressten Feder von allen Erd- und Sandtheilen wirksam gereinigt wurde. Bezüglich anderer Erfahrungen bei den Stettiner Rammarbeiten wird auf ein kleines Werk von Ing. B. Koch verwiesen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 571.)

Steinerne Brücken.

Steinbrücke über den Schwändeholztobel bei Kappel in Baden. Eisenbahnbrücke. Der Hauptbogen hat 57 m Spannweite bei 17 m Pfeilhöhe. Brückenbahn 38 m über der Thalsohle; Stärke im Scheitel 1,8 m, an den Kämpfern 2,6 m; Wölbung in zwei Schichten, die mit 30 cm Verzahnung in einander greifen. Die Werksteine der unteren Schicht wurden zunächst mit offenen Fugen versetzt, die dann mit Mörtel ausgestampft wurden. Brückenbreite 4,4 m, da das Gleis in einer Krümmung von 800 m Halbmesser liegt. Die ähnlich ausgebildete Gutachbrücke hat einen Hauptbogen von 64 m Spannweite. — Mit Schaub. (Centralb. d. Bauverw. 1901, S. 453.)

Große Steinbrücken (Eisenbahnbrücken) im Großherzogthume Baden; von Moser. Gutachbrücke und Schwändeholztobelbrücke; ausführliche Beschreibung. Der Hauptbogen der Gutachbrücke hat bei 64 m Spannweite eine Pfeilhöhe von 16,1 m; rechts schließt sich ein Bogen von 17,6 m Spannw. an, links vier Bögen von je 7,5 m. Gesammtlänge der Brücke 140,8 m; Höhe über der Gutachsohle 34 m; Scheitelstärke 2 m; Kämpferstärke 2,8 m; obere Breite 4,2 m; Hauptgesims kräftig ausgekragt; Breite zwischen den Geländern 5,5 m; seitlicher Anzug der Stirnmauern = $^1/_{30}$. Ausführung des großen Gewölbes in zwei verzahnten Quaderringen. — Mit guten Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 273.)

Viadukt von Mussy (s. **1902**, S. 105); von Pouthier. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 360.)

Luxemburg-Brücke, von der Stadt Luxemburg zur neuen Eisenbahnstation führend. Ein Bogen von 84 m Spannw. und 31 m Pfeilhöhe überführt die 18,4 m breite Straße in einer Höhe von 44,2 m über der Thalsohle. In den Bogenzwickeln wird die Straße durch je vier halbkreisförmige Bögen von je 5,3 m Spannw. unterstützt. Die beiden sich anschließenden Seitenöffnungen haben je 21,5 m Spannw. und sind halbkreisförmig gebildet. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 338.)

Betoneisen-Straßenbrücke mit drei Gelenken über den Main zu Miltenberg (s. **1901**, S. 97). — Mit 1 Tafel und Abb. (Eng. news 1901, II, S. 61.)

Straßenbrücke aus Beton über die Donau bei Ehingen; von Braun. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 506, 521.)

Betonbrücke der Gürbethalbahn; von Moser. Auf einem Bogen von 23,4 m Spannw. und 5,98 m Pfeilhöhe sind beidseitig je drei kleine Sparöffnungen oder Gewölbe von 2,2 m Weite aufgesetzt. Scheitelstärke des großen Bogens 0,8 m; Widerlagerstärke 1,5 m; obere Breite der Brücke 4,22 m. Die Stirnen haben $^1/_{20}$ Anzug, sodass am Grundmauerklotz die Breite 6 m beträgt. Ausführl. Besprechung. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 257.)

Hadlau-Brücke der Drahtseilbahn des Rigiviertels in Zürich. In starker Steigung (24 %)

liegender Betoneisenbalken auf 3 Zwischenstützen. Drei der so gebildeten Oeffnungen haben 12 m, eine 9 m Spannw. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 179.)

Entwurf zu einer Betonbrücke zu Las Sagadas (s. **1902**, S. 106). (Eng. news 1901, II, S. 215; Engineer 1901, II, S. 252; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1349.)

Melan'sche Parkbrücken zu Washington. Einrüstung und Ausführung zweier Betoneisenbrücken von 7,3 m und 24,4 m Spannw. Die Wölblinien beider Brückenbogen sind Korbbogen aus 5 bezw. 7 Mittelpunkten. — Mit 1 Tafel (Eng. news 1901, II, S. 323.)

Zwei Betoneisenbrücken am Niagarafall (s. **1901**, S. 374) sind zur Verbindung der Green- und Goat-Inseln (s. **1901**, S. 513) mit dem rechtseitigen Ufer erbaut. Jede Brücke hat 3 mit flachen Ellipsensegmenten überspannte Oeffnungen von 15,2 und 31 bis 33 m Spannw. Gründung der Pfeiler durch mit einander verbundenen Holzkisten, die schwimmend verankert und durch Steine beschwert, versenkt wurden und so zur Herstellung eines doppelten Fangdammes für die Betonschüttung dienten. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 571.)

Betoneisenbrücke und Durchlässe der Illinois-Central r. Art der Ausführung; Vorschriften für die Zusammensetzung des Betons. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Eng. news **1901**, II, S. 43.)

Gewölbte Rockville-Eisenbahnbrücke der Pennsylvania r. über den Susquehanna (s. **1901**, S. 98). Betonbrücke mit Steinverkleidung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 450.)

Ueberfluthungsbrücke aus Beton über den Maryfluss bei Maryborough in Queensland (s. **1901**, S. 513). (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 43; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 409.)

Betoneisenbahnbrücken in Portorico; von Edw. Thacher. Die Brücke über den Jacaguas hat eine Mittelöffnung von 36,6 m Spannw. und 2 Seitenöffnungen von je 30,5 m; die Brücke über den Guayo 3 Oeffnungen von je 21,34 m Spannw. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 66; Eng. record 1901, Bd. 44, S. 98; Génie civil 1901, Bd. 39, S. 396.)

Einfluss des Wassers auf die Standsicherheit steinerner Brücken. Bei der Untersuchung der Standsicherheit steinerner Brücken wird bezüglich der mit dem Wasser in Berührung kommenden Flächen gewöhnlich der Einfluss des Wasserdrucks nicht berücksichtigt, es erscheint aber rathsam, dies zu thun. (Deutsche Bauz. 1901, S. 587.)

Bemerkenswerthe Gattung von Bogenlinien, ihre Anwendung für hintermauerte Brückengewölbe und ihre Bedeutung in der Hydrostatik; von Gnuschke. Anknüpfend an die Theorie der „hintermauerten" Bögen (s. Z. f. Bauw. 1892, S. 74) werden die Gleichungen und Eigenschaften der Bogenlinien abgeleitet, dann wird das überschlägige Aufzeichnen der in Frage kommenden Bogenlinien und ihre genaue Berechnung auf dem Wege der mechanischen Quadratur gezeigt. Ferner werden die wagerechten Kräfte, die das Widerlager zu leisten hat, und die Bedeutung der unteren Bogenlinienstrecken für einen gewissen Fall in der Hydrostatik behandelt; endlich wird die endgültige Bestimmung der Bogenliniengleichungen durch elliptische Integrale und deren Modul k gezeigt. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1901, S. 573—618.)

Beitrag zur Theorie der Gewölbe; von Th. Landsberg. Kämpferdrücke für wandernde Einzellast; Stützlinien bei gegebenem Gewölbe für Eigengewicht und für ungünstigste Verkehrsbelastung; ungünstigste Belastungsweise für einen bestimmten Querschnitt; Gewölbestärke im Scheitel und an den Kämpfern. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1765.)

Theoretische Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit der Gewölbe; von Léon Cosyn. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 139, 153, 170, 188.)

Bestimmung des Schubes in einem gemauerten Gewölbe; von Auric. — Mit Abb. (Ann. d. ponts et chauss. 1901, II, S. 246.)

Versuchsergebnisse bei Erprobung von Beton und Betoneisenbauten; Vortrag von Jos. A. Spitzer. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 665.)

Betoneisenbauten. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 169, 265.)

Neuere Bauweisen und Bauwerke in Beton und Eisen nach dem Stande der Pariser Weltausstellung 1900 (s. **1901**, S. 514); von F. v. Emperger; Fortsetzung. Gebäudegründungen; Grundbau überhaupt; Senkkasten; Spundwände. — Mit Abb. u. Schaub. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 765.)

Betoneisenbauten; von Rappaport. Es wird untersucht, ob es zweckmäßig ist, einen Betoneisenbalken herzustellen, bei dem die Eisentheile nur Zug, der Beton nur Druck, oder wenigstens nur sehr kleine Zugspannungen auszuhalten hat. In Anwendung obiger Untersuchungen auf die üblichen Ausführungsweisen der Betoneisenbauten wird erörtert, ob diese den gestellten Bedingungen genügen und ob sie verbesserungsfähig sind. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 198.)

Rundschreiben des Vorstehers vom Baudepartement der Stadt Basel an die städtischen Baubehörden bezüglich ihrer Erfahrungen mit Betoneisenbauten. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 228.) Bemerkungen hierzu. (Daselbst, S. 261.)

Unterhaltungskosten steinerner Brücken; von Ing. Bassoe. Nach amtlichen Aufzeichnungen bei sechs Steinbrücken hat die Instandhaltung während eines Zeitraumes von 50 Jahren nur 0,06 % der Bausumme für das Jahr ausgemacht. Nicht eingerechnet sind die Neuanstriche der eisernen Geländer. (Bauing.-Z. 1901, S. 332.)

Hölzerne Brücken.

Lessoc-Brücke im Canton Freiburg. Schaub. und Abb. der gedeckten Sprengwerkbrücke aus Holz von 13,8 m Spannw. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 93, 108.)

Northport-Brücke. Hölzerne Fachwerkbrücke mit eisernen Zugbändern. Drei Oeffnungen von je 76 m und drei von je 46 m Spannw. Einzelheiten der Hauptträger. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 367.)

Brücken der Panamerikanischen Ausstellung. Darstellung einer kleinen in Holz ausgeführten Bogenbrücke von 9,34 m Spannw. Der Bogen wird durch zusammengebolzte Bohlen gebildet. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 294.)

Einsturz der hölzernen Brücke bei Straubing (s. **1902**, S. 107). (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 67.)

Berechnung der zusammengesetzten Holzträger (s. **1901**, S. 514); von Max R. v. Thullie. (Bauing.-Z. 1901, S. 445.)

Eiserne Brücken.

Straßenbrücke über die Süderelbe bei Harburg (s. **1902**, S. 109); von Narten und Müller. Fortsetzung. Berechnung der Längenänderung und Besprechung der Fluthbrücken. — Mit Abb. u. 2 Taf. (Z. f. Bauw. 1901, S. 422.)

Peißnitzbrücke über die Saale (s. **1902**, S. 107). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 411.)

Umbau der Laibacher Moorbrücke der österr. Südbahn; von Gürke. Vorgeschichte der Bahnlinie; geologische Verhältnisse. Es handelt sich im Wesentlichen um Beibehaltung der steinernen Widerlager und der gewölbten Durchfahrten unter entsprechender Verstärkung des Mauerwerks und Ersatz der Howeschen Träger durch eiserne Fachwerkträger von 61 m Stützweite und mit unten liegender Fahrbahn. Am linken und rechten Ufer wurde je eine Fluthöffnung von 15 m Lichtweite geschaffen durch Herstellung neuer Landwiderlager und Ueberbrückung dieser Oeffnungen mit eisernen Gitterbrücken von je 18,7 m Stützweite, bei denen die Fahrbahn ebenfalls unten angeordnet war. Ausführliche Besprechung der Ausführungsarbeiten. Messungen der Brückenerschütterungen durch Prof. A. Belar. — Mit Abb., Schaub. u. 2 Taf. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 901.)

Brücke J. F. Lépine in Paris (s. **1900**, S. 111); von Nouguier und Kessler. — Mit Abb. und 1 Taf. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 145, 162, 178.)

Die nördlichste Eisenbahnbrücke der Welt wird unter etwa $68\frac{1}{2}{}^{0}$ nördlicher Breite in der den Ofotenfjord in Norwegen mit den mächtigen Erzlagern des nördlichen Schwedens verbindenden, nach Luleå führenden Bahn das Ende des Nordals überschreiten. Sie wird in gerader Linie 180 m mit 10 gleichen Oeffnungen auf Pendelstützen überspannen, die bis 30 m hoch sind. Als Hauptträger in ganzer Länge durchlaufende Blechträger. Die Pendelpfeiler werden liegend zusammengesetzt und dann aufgerichtet. Zu ihrer vorläufigen gegenseitigen Versteifung dienen die aus Howe - Trägern gebildeten Ueberbauten der Gerüstbrücke. Die Bestandtheile der Brücke werden dann später über die Gerüstbrücke gefahren und, vom hinteren Ende beginnend, rückwärts eingebaut. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 572.)

Redheugh - Brücke in Newcastle on Tyne (s. **1901**, S. 516). Eiserne Fachwerkträgerbrücke mit vier Oeffnungen, von denen die beiden mittleren je 76 m, die beiden Seitenöffnungen je 52 m Spannw. haben. Einzelheiten der Pfeiler, der Zufahrtrampen und der Fahrbahn. Mit Abb. u. 3 Taf. (Engineering 1901, II, S. 484, 486, 550, 552, 644, 648; Engineer 1901, II, S. 223, 242, 246, 247.)

Gitter- und Blechbrücken über den Bahnhof zu Nottingham. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Engineering 1901, II, S. 830.)

Eisenbahnbrücke über den Amu - Darja (s. oben). Wegen steter Verschiebung des Flussbettes nach Osten wurde zunächst eine hölzerne Schiffsbrücke bei Tschardschui errichtet, die jetzt durch eine eiserne Brücke von 1600 m Gesammtlänge ersetzt wird. 24 Flusspfeiler in Abständen von etwa 64 m nehmen die Träger auf. Die Kosten sind auf rd. 11 Mill. ℳ veranschlagt. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 67.)

Sommerstraßenbrücke zu Boston. Vier Oeffnungen von je 57,3 m Spannw., je mit drei Fachwerkträgern überbrückt. Zwei gepflasterte Fahrwege von je 12 m Breite und zwei ausgekragte Fußwege von je 2,9 m Breite. Einzelheiten. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 588.)

Interprovincial-Brücke zu Ottawa (s. **1900**, S. 585). Vier Pfeiler; zwei Auslegerträger ragen in die 169,2 m weite Mittelöffnung hinein; Spannw. der beiden Seitenöffnungen je 75,3 m; Länge des eingehängten Parallelträgers 93,8 m. Aufstellungsarbeiten; Einzelheiten des Eisenwerkes; Baukrahn. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 538, 563.)

Süd - St. Paul - Belt - Eisenbahnbrücke. Die rd. 498 m lange Brücke besteht aus einem 134,1 m langen eisernen Viadukt, einer 134,6 m langen Drehöffnung, fünf je 42,6 m langen festen Fachwerkbrücken und einer 15,2 m langen Blechträgerbrücke. Einzelheiten des Eisenwerks und der Drehvorrichtungen. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 515.)

Mill Creek-Brücke zu Cincinnati. Blechträgerbrücke; Träger 65 m lang und 4,9 m hoch; 7,3 m breite Fahrbahn; zwei ausgekragte, je 1,8 m breite Fußwege. Einzelheiten des Eisenwerks. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 293.)

Brücke über den Tygartsthal-Fluss und Kohlenablader der Virginia & Pittsburgh-Coal & Coke Co. bei Fairmont. Kragträger mit drei Oeffnungen; Weite der Mittelöffnung 79,3 m; Länge des eingehängten Parallelträgers 39,7 m. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 192.)

Viadukt der Chicago & Northwestern r. über den Des Moines-Fluss (s. **1902**, S. 108). — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 117; Eng. record 1901, Bd. 44, S. 29, 171.)

Janesville - Brücke. Eingleisige Brücke mit zwei Oeffnungen von je 35 m Weite; Blechträger von 2,9 m Höhe. Einzelheiten, Aufstellung und Beförderung der Träger. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 6.)

Dunsbach Ferry-Brücke. Breite 6,1 m, Länge 628 m; drei Oeffnungen; Fachwerkträger; zwei gemauerte Widerlager und zwei mit Eisenblech ummantelte Betonpfeiler, die zu je zwei gekuppelt sind, auf eingerammten Pfählen ruhen und mit einem mit Steinen gefüllten Blockkasten (crib) bis zur Niederwasserhöhe umgeben sind. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 54.)

Rankin-Brücke über den Monongahela bei Fort Perry (s. **1901**, S. 100). Die Brücke trägt zwei Gleise, von denen das eine zur Beförderung von Gießpfannenwagen mit geschmolzenem Metall besonders eingerichtet ist. Zwei Oeffnungen von rd. 152 m und 76 m Spannw. werden durch Fachwerkträger überspannt, hieran schließen sich an beiden Seiten Blechträgerbrücken an. Einzelheiten; Gerüste; Ausführung. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 465.)

Eisenbahnbrücke bei Gokteik in Birma (s. **1901**, S. 515). Fachwerkbrücke. Großer Baukrahn. (Bauing.-Z. 1901, S. 346; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1249.)

Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Worms (s. **1902**, S. 108). — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 245.)

Brücken über den Rhein bei Worms und über die Elbe bei Harburg. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Eng. news 1901, II, S. 295.)

Prinzregentenbrücke zu München. Einweihung am 29. Septbr. 1901. Beschreibung der Brücke und der Bauausführung. — Mit Abb. u. Schaub. (Südd. Bauz. 1901, S. 349, 358, 366.)

Brücken der Eisenbahn von Toul nach Pont-Saint-Vincent (vgl. **1902**, S. 102); von Descubes. Ausführlich besprochen werden insbesondere die zweigleisige schiefe eiserne Bogenbrücke über den Marne-Rhein-Kanal (lichte Weite 32 m; Pfeil 2,92 m; ausgekragte Fußwege; für jedes Gleis zwei Hauptträger; Kreuzungswinkel 67° 56′), die eiserne Bogenbrücke über den Ostkanal und die Mosel (fünf Oeffnungen von je 37,9 m Spannw.; Kreuzungswinkel 50°), der eiserne, dem Bahnhofverkehre dienende Fußsteg von 45,6 m Gesammtlänge und 1,5 m Breite, der mit drei Oeffnungen mit 10,3, 25 und 10,3 m Spannw. auf zwei

gemauerten Pfeilern als Parrallelfachwerkträger den Madonfluss überschreitet. — Mit Abb. und 4 Taf. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 279, 296.)

Versteifte Hängebrücke mit starker Steigung auf der Westport Cardiff-Kohlenmine (s. **1901**, S. 515); von Rawson und Broome. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 361.)

Waarenlager-Hängebrücke. Es werden durch die 1,3 m breite, an vier Stahlseilen von 22 mm Durchm. hängende Brücke zwei 75 m von einander entfernte Lagerhäuser verbunden. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 56.)

Fußgänger-Hängebrücke bei Easton (s. **1901**, S. 315). — Mit 2 Schaub. (Engineer 1901, II, S. 300.)

Fortschritte der zweiten Eastriver-Brücke (s. **1902**, S. 109). Fesselnde Schaubilder der fertig verlegten Hülfskabel mit den Hülfsstegen. (Eng. news 1901, II, S. 2.)

Drehbrücke über den Kinnickinnik. Zwei parabolische Fachwerkträger bilden die Brücke, die auf einem Rollenkranze von 4,25 m Durchmesser ruht. Bewegung durch einen Gasmotor; Gesammtlänge 65 m; größte Höhe 11 m. Der runde Drehpfeiler hat Pfahlrostgründung und einen unteren Durchmesser von 10,5 m. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 360.)

Viergleisige Drehbrücke der Chicago & Western Indiana r. über den Entwässerungskanal von Chicago. Kreuzungswinkel 68°, Ueberbau aber gerade; zwei Gleise zwischen den Hauptträgern, je ein Gleis auf seitlichen Auskragungen; Gesammtbreite 17,5 m; Gesammtlänge 101,8 m; Durchmesser des Drehpfeilers 13 m. Hauptträger (Fachwerkträger) über dem Drehpfeiler 17 m, an den Enden 9,8 m hoch. Die Druckstäbe und ihre Verbindungen sind genietet, die aus Flacheisen gebildeten Zugstäbe sind mittels großer Bolzen an die Knotenpunkte angeschlossen. Am Hüftgelenk (hip joint), wo der Obergurt vom niedrigeren Theil in scharfem Knick nach der Mitte zu ansteigt, sind 13 Zugstäbe an zwei senkrecht über einander angeordneten Bolzen aufgehängt. Die 72 Gussstahlrollen von 0,46 m Durchmesser und 0,27 m Länge auf dem Drehpfeiler tragen den Ueberbau mittels eines 1,8 m hohen Blechcylinders von 11,6 m Durchmesser. Anheben der Brückenenden durch Stahlkeile. Kosten des Unterbaues rd. 215 700 ℳ, des Ueberbaues rd. 551 900 ℳ. — Mit Abb. u. 1 Taf. (Eng. news 1901, II, S. 171; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1312.)

Drehbrücke über den Weaver zu Winnington. Gitterträger von 15,2 m Gesammtlänge mit ungleich langen Armen von 9,1 und 13,1 m Länge, der 13,1 m vom äußersten Ende auf Rollen und einem Gleise gelagert ist und um einen 9,1 m von diesem Gleise entfernten Zapfen am Ufer gedreht wird. Elektrische Bewegung. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 860, 861, 863.)

Kleine Drehbrücke über den Calumet. Blechträger von 52 m Länge. Einzelheiten des Eisenwerks, der Verriegelung und des Drehzapfens. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 617.)

Page - Klappbrücke über den Chicago (s. **1902**, S. 110). Mit Abb. (Génie vivil 1901, Bd. 39, S. 401.)

Verschiebung einer Eisenbahnbrücke bei Prag unterhalb Vyschrad. Nachdem die alten Brückenträger zur Seite geschoben waren, wurden die neuen Träger von drei Brückenfeldern gleichzeitig in 1 1/2 Stunden eingeschoben. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1198.)

Zufahrtrampen zur zweiten Eastriver-Brücke (s. **1901**, S. 99). Eingehende Darstellung des Bauvorganges. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 266.)

Erneuerung einer Eisenbahnbrücke. Die Brücke führt über ein einer anderen Gesellschaft gehörendes Gleis, das nicht verbaut werden durfte. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 514.)

Hülfshängebrücke für die Aufbringung der Hauptdrahtseile der zweiten Eastriver-Brücke (s. **1901**, S. 381). 850 m Länge. Vier von Verankerung zu Verankerung reichende schmale Stege, die den Hauptkabeln nahezu parallel laufen und hin und wieder durch Laufplanken verbunden sind, werden je von einem Hülfsseile getragen, das aus drei je 57 mm starken Drähten zusammengesetzt und 910 m lang ist. Gewicht des Seiles 13 t, Bruchfestigkeit 211 t. Drei Seile für ein Kabel, jedes auf eine besondere Rolle aufgewickelt, wurden auf einer Eisenbahnfähre an den Thurm auf der Newyorker Seite gebracht. Das freie Ende eines Seiles wurde mit Hülfe eines Auslegerkrahnes bis zur Spitze des Thurmes gehisst und über zwei Scheiben mittels eines Flaschenzuges nach der Verankerungsstelle zurückgezogen, wo es mit Oesen versehen und verankert wurde. Als die drei Seile so befestigt waren, wurde das Fährboot über den Fluss geschleppt, die Seile wurden abgewickelt und in den Fluss versenkt, was zwischen Ebbe und Fluth vorgenommen und in 15 Min. vollendet wurde. Etwa 120 m von jedem Seile blieben auf der Rolle, wurden abgewickelt und auf Deck gelegt. Etwa 18 m vom Ende jedes Kabels wurde eine Klammer befestigt und an ihr das Kabel zur Spitze des Thurmes auf der Brooklyner Seite aufgezogen. Das Kabel wurde darauf über zwei Rollscheiben gelegt und ein dreifacher Flaschenzug an seiner Klammer befestigt. Bei wechselnder Fluth wurde die Schiffahrt unterbrochen und in ungefähr drei Minuten das Kabel auf eine Höhe von 46 m über dem Wasserspiegel in der Mitte des Flusses hochgeholt; schließlich wurde es mit 9fachem Flaschenzug in die beabsichtigte Lage gehisst. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 588.)

Umbau der eingleisigen Eisenbahnbrücke über den Missouri bei Glasgow (s. **1901**, S. 515), Kurze Mittheilung. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 560.).

Einsturz einer zerlegbaren Blechträger-Hülfsbrücke, einer Kriegsbrücke nach der Bauart von Marcille, bei der Probebelastung bei Tarbes (s. **1902**, S. 110). (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 281.)

Brückeneinsturz bei Springfield in Nordamerika. (Z. d. Ver. deutsch.-Eisenb. Verw. 1901, S. 879.)

Brückeneinsturz bei Themar. Der 60 m lange, über den Bahnhof führende eiserne Personensteg stürzte bei der Belastung ein. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 704.)

Unfall an der Brooklyner Hängebrücke (s. **1902**, S. 110). (Eng. news 1901, II, S. 73, 90; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 273; Engineer 1901, II, S. 448; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 410; Rev. techn. 1901, S. 385.) Mittheilung des amtlichen Berichtes von Edw. Duryea und J. Mayer. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 250; Eng. record 1901, Bd. 44, S. 350, 376; Rev. techn. 1901, S. 484; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1125, 1200, 1479, 1496, 1544; Stahl u. Eisen 1901, S. 1258.) Weitere an den Unfall anknüpfende Veröffentlichungen und Vorschläge zu Verbesserungen. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 145, 337, 365; Eng. news 1901, II, S. 250; Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 165; Stahl u. Eisen 1901, S. 1014.)

Einzelheiten der Blechträger-Drehbrücke der Chicago-Milwaukee & St. Paul r. (s. **1901**, S. 101), insbesondere der Rollenlagerung. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 281.)

Druckluftnietung für Brückenbauten und andere Druckluftwerkzeuge. — Mit Abb. (Engineering 1901, S. II, S. 614.)

Einfluss des Kröpfens (splicing) und Nietens; von G. S. Morison. Bericht über Versuche mit Stäben, die in zwei Theile geschnitten, überkröpft und genietet, oder durch genau passende Bolzen verbunden wurden. Es werden die Dehnungszahl, die Elasticitätsgrenze und Bruchfestigkeit und ihr Einfluss auf das Verhalten von Eisenstäben bei Zug und Druck erörtert. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 120.)

Elektrisch betriebene Bohrmaschinen für Eisentheile. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 634.)

Entwürfe und Anordnungen für Straßenbrücken. Neuere Viadukte; Vorschriften der American Bridge Co. für den Bau von Thalbrücken (zulässige Beanspruchung, Berechnungsweisen, Ausführung). (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 217.)

Bewegliche Last der Eisenbahnbrücken. Es wird der Ersatz einer beweglichen Belastung durch eine entsprechende gleichmäßig vertheilte Last beim Berechnen von Brücken als nicht den wirklichen Verhältnissen entsprechend hingestellt und dringend empfohlen, bestimmte Normalzüge den statischen Berechnungen zu Grunde zu legen. (Engineer 1901, II, 191.)

Vorschriften für die Prüfung der Eisensorten, aufgestellt von den deutschen Hüttenmännern. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 20.)

Ergebnisse der Berathungen auf dem Kongress in Budapest im Sept. 1901 über die Widerstandsfähigkeit der Metalle; von Alex Pourcel. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 60; Rev. industr. 1901, S. 458.)

Untersuchung der Brücken; von Rabut. Ausführlicher Bericht, erstattet 1900 auf dem Kongresse für angewandte Mechanik. Die Verfahren zur Prüfung der in steinernen, eisernen und Betoneisen-Brücken auftretenden Spannungen, insbesondere in ihrer Anwendung auf die Brücken der französischen Westbahn. Prüfungsergebnisse. — Mit Abb. u. Schaub. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 457; Rev. techn. 1901, S. 511, 535.)

Feuerprobe der Buckeye'schen Fahrbahnabdeckung. Die South Market-Straßenbrücke in Youngstown über den Mahoning hat eine Fahrbahnabdeckung, die aus Λ-förmigen, an einander gereihten Blechstreifen besteht, deren Vertiefungen mit Beton ausgefüllt sind. Bei einem Schadenfeuer hat sich diese Abdeckung gut bewährt. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 529.)

Verhinderung der Zerstörung der Eisenbauten durch Rost. Mit Eisenoxyd versetzte Anstrichfarben; Anstrich mit gekochtem Oel; Asphaltanstrich; Leinölanstrich; Anstreichen der Eisenträger kurz nach ihrer Herstellung im Walzwerke. (Eng. news 1901, II, S. 213.)

Berechnung des eisernen Ueberbaues (Halbparabelträger) einer Straßenbrücke mit drei Oeffnungen von je $50{,}5^{m}$ Stützweite; von W. Schulz. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1901, S. 319, 326, 335, 352, 363, 368, 386, 394, 401, 409, 418, 424.)

Elementare Untersuchung statisch unbestimmter System (s. **1902**, S. 111); von Ramisch; Schluss. Der zweifach statisch unbestimmte Fachwerkträger wird untersucht. (Bauing.-Z. 1901, S. 329.)

Beitrag zur Untersuchung der Spannungen in einem Fachwerke; von Ramisch. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 697.)

Zeichnerische Methode zur Bestimmung der Spannungen in durchlaufenden Trägern, auf Drehbrücken angewendet; von Barton. Das Verfahren von Müller-Breslau wird benutzt. — Mit Abb. (Prof. of the Amer. Soc. of civ. eng. 1901, S. 924.)

Berechnung der Spannungen in einem Dreigelenkbogen. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 323.)

Fähren.

Dampffähren-Verbindung Warnemünde Gjedser (s. **1901**, S. 225); Angebote auf das Ausschreiben der dänischen Eisenbahnverwaltung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1407.)

Fähre der Maine Central r. zwischen Bath und Woolwich über den Kennebee. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 493.)

Hängende Fähren (Seilfähren). Vortheile und Nachtheile. Nicht zur Ausführung gekommener Plan für eine solche Fähre über den Ribble. (Engineering 1901, II, S. 525.)

Tunnelbau.

Lötschberg-Tunnel. Der Entwurf sieht einen $13{,}5^{km}$ langen, geradlinigen und eingleisigen Tunnel vor, der in der Mitte eine Ausweichestelle hat. Er soll auf der Nordseite in der Klus hinter Kandersteg beginnen und auf der Südseite (Wallis) am rechten Ufer der Lonza oberhalb Göppensteins endigen. Angenommene Bauzeit $5^1/_2$ Jahre. Für die Herstellung der Zufahrten mit im Ganzen 33 kleineren Tunnelbauten werden $3^1/_2$ bis 4 Jahre gerechnet. (Bauing.-Z. 1901, S. 512.)

Bau dreier großer Alpentunnel für die Karawanken-Pyhrn- und Tauern-Bahn. Der Karawanken-Tunnel wird 8016^{m}, der Pyhrn-Tunnel 4340^{m} und der Tauern-Tunnel 8470^{m} lang. Letzterer wird zweigleisig durch Centralgneiß und Gneißgranit gebohrt. Man erwartet eine Wärme von 26^0 bis 27^0 C., daher werden besondere Lüftungsvorrichtungen erforderlich. Bohrbetrieb, Lüftung und elektrische Beleuchtung wird mit Hülfe der an beiden Tunneleingängen vorhandenen Wasserkräfte erfolgen. Die Bauzeit soll $7^1/_2$ Jahre betragen. — Der Pyhrn-Tunnel wird eingleisig und wird bei maschinellem Betriebe 3 Jahre für seine Herstellung erfordern. — Der Karawanken-Tunnel wird zweigleisig angelegt und soll in 4 Jahren und 2 Monaten vollendet werden, wobei für den Vortrieb des Richtstollens maschinelle Arbeit in Aussicht genommen ist. — Alle 3 Tunnel sind in Angriff genommen, und zwar zunächst mit Handbetrieb. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 780, 797, 892.)

Der Bosruck-Tunnel der Pyhrn-Bahn ist auf der Südseite begonnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 935.)

Monatsausweise über die Arbeiten am Albula-Tunnel (s. **1902**, S. 111). (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 15, 74, 177, 221 u. 267; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1199.)

Bauarbeiten am Simplon-Tunnel (s. **1902**, S. 111); von Pestalozzi. Allgemeine Angaben über die Lage des Tunnels und das Bauverfahren. Wasserkraftanlage auf der Nordseite des Tunnels, für die der Zuleitungskanal in Betoneisen ausgeführt wurde; schmiedeeiserne Druckleitung für den Turbinenbetrieb; Wasserkraftanlage auf der Südseite; Dienstbrücke über die Diveria unweit des Maschinenhauses (Fachwerkträger von 40^{m} Stützweite in einer Steigung von $2{,}5\,^0|_0$). — Mit Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 191, 205, 215, 241, 262.)

Tunnel als Bindeglieder des Weltverkehres; von G. Muschweck. Bemerkenswerthe geschichtliche Betrachtung unter Besprechung der größeren und namentlich der alpinen Tunnelbauten. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 885, 899.)

Tunnelanlagen für Verkehrszwecke werden im Hinblick auf die zu untertunnelnden „Linden" in Berlin kurz besprochen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 605.)

Zweigleisiger Tunnel unter dem Solent (s. **1902**, S. 111). Der Theil unter dem Meere wird nach der Bauweise von Greathead gebaut. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 750.)

Geplanter Tunnel zwischen Schottland und Irland (s. **1902**, S. 112); Vortrag von Barton vor dem internat. Ingenieur-Kongresse zu Glasgow. Wahl der Tunnellage; geologische und Wasserverhältnisse; Bauart, Lüftung und Kosten des Tunnels. (Engineering 1901, II, S. 335; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1433)

Tunnelanlage zwischen Großbritannien und Irland. Die drei in Frage kommenden Linien werden kurz besprochen. (Bauing.-Z. 1901, S. 472.) Die mittlere Linie wird von Hagena besprochen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1208, 1248.)

Berichte und Monatsausweise über den Stand der Bauarbeiten am Simplon-Tunnel (s. **1902**, S. 111). (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 8, 67, 83, 165, 213, 219, 255; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1619; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 750, 1016; Bauing.-Z. 1901, S. 503; Rev. techn. 1901, S. 418.)

Elektrische Hoch- und Untergrundbahn in Berlin (s. **1901**, S. 103). Tunnelquerschnitte; mit Druckluft gegründete Tunnelstrecke; Bauausführung. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 518, 529.)

Tunnelanlage für die beabsichtigte städtische Ringbahn auf dem Hauptbahnhof und dem Bahnhofe Schanzenstraße in Hamburg. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 813.)

Pariser Untergrundbahn (s. **1902**, S. 112); von Dumas; Fortsetzung. Ausführliche Beschreibung der Ausführung. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 114, 130.)

Bau und Betrieb der Pariser Stadtbahn; von Frahm. Tunnelquerschnitte; Bauausführung mittels eines Schildes. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 531, 544.)

Die Untergrundbahnen Londons, deren Gesammtlänge 50 Meilen beträgt, werden bezüglich der Länge und Kosten der einzelnen Linien zusammengestellt und kurz besprochen. (Engineering II, 1901, S 583.)

Untergrundbahnen in London; von Hagena. Im Auftrage des Parlamentes erstatteter Kommissionsbericht mit sieben Leitsätzen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1372.)

Neuer Straßentunnel in Newyork; von Prelini. Die ganze Anlage ist 9,3 ^{km} lang und verbindet den Park Place mit der Bailey-Avenue. Eine zweite Linie zweigt bei der 104. Straße ab und führt zum Bronx Park. Die Ausführung der Tunnel erfolgt in Betoneisen. Die Querschnitte sind rechteckig, halbkreis- und kreisförmig, je nachdem 4, 2 oder 1 Gleis untergebracht werden mussten. Die Anlage soll in $4^1/_2$ Jahren beendet sein. Verschalung und Abstützung der Schachtwände; Auskleidung der Tunnellaibungen; Betonarbeiten; zur Förderung der Erdmassen und der Baustoffe dienende Seilbahn von W. F. Brothers Co.; Bauarbeiten in den einzelnen Streckenabschnitten. — Mit Abb., Schaub. u. Taf. (Engineering 1901, II, S. 477, 507, 547, 574, 637, 674, 699, 737, 763, 857; Z. f. Transportw. und Straßenbau 1901, S. 616, 633; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1181.)

Neue Untergrundbahn in Newyork (s. **1901**, S. 226). Gesammtlänge 34 ^{km}; 48 Stationen. Kurze Besprechung des zukünftigen Betriebes. (Bauing.-Z. 1901, S. 495.)

Vorgeschlagene Aenderungen im Park Avenue-Tunnel in Newyork. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 290.)

Tunnelbauten der IV. Sektion der Stadtbahn in Newyork (s. **1902**, S. 112). Doppeltunnel von etwa 600 ^{m} Länge ersetzen einen alten zweigleisigen Tunnel, den man verlassen hat. Zur Sprengung wird ausschließlich Dynamit benutzt. Jeder Tunnel hat eine lichte Breite von 7,3 ^{m} und eine Höhe von 4,85 ^{m} im Scheitel. Die Auskleidung erfolgte durchweg in Cementbeton. Der West-Tunnel wurde mit Firststollen, der Ost-Tunnel mit Sohlenstollen betrieben. Im Ersteren wurden keinerlei Rüstungen nothwendig, im Letzteren wurde eine auf Schienen bewegliche Rüstung von 3 ^{m} Höhe auf beiden Seiten verwendet. Im nördlichen Theile des West-Tunnels kam man in weicheres Gestein, sodass Stützgerüste erforderlich wurden. Der Aushub in beiden Tunneln zusammen betrug 11 000 ^{cbm}. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 344.)

Unterwassertunnel der Straßenbahn zu Boston (vgl. **1901**, S. 363). Mit der Straßenuntertunnelung erhält der Tunnel eine Gesammtlänge von 2280 ^{m} (ohne sie 1981 ^{m}); Durchmesser 7 ^{m}. Auskleidung mit Beton zwischen Eisenrippen. Das Längenprofil und verschiedene Querschnitte werden mitgetheilt und es wird eine vergleichende Zusammenstellung der Querschnitte seither ausgeführter, gleichen Zwecken dienender Tunnelbauten (vgl. **1901**, S. 384) gegeben. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 196.)

Ein Eisenbahntunnel unter dem Hafen von Boston ist durch das Wachsen des Verkehrs nothwendig geworden und im Mai 1900 begonnen. Der Tunnel wird mittels eines nur die obere Hälfte des Profils ausfüllenden Vortrieb-Schildes gebaut. Für die Lüftung während des Betriebes werden besondere bauliche Vorkehrungen getroffen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 783.)

Straßenkanal-Tunnel der Walworth-Straße zu Cleveland. Der Kanal wurde in Mauerwerk und Beton mit kreisförmigem Querschnitt ausgeführt. Bauvorgang; Hülfsauszimmerung. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 44, S. 294.)

Beton-Tunnel der III. Straße in Los Angeles; von J. H. Quinton. Der mit Backsteinen verkleidete Tunnel enthält einen Fahr- und einen Fußweg. Halbkreisförmiger Querschnitt von 9,7 ^{m} Durchmesser. Ausführung. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 34.)

Kellogg-Tunnel der Bunker Hill & Sullivan-Minen zu Idaho (s. **1902**, S. 112). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 64.)

Unfall im Albula-Tunnel. Einsturz einer Strecke in einem Kehrtunnel. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1016.)

Wasserzudrang auf der Südseite des Simplon-Tunnels. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 165, 188, 253, 266; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1248, 1294, 1329, 1476; Bauing.-Z. 1901, S. 464; Rev. techn. 1901, S. 503.)

Zusammenbruch des Tunnels der Pennsylvania r. in Baltimore; von Kenneth Allen. Wahrscheinliche Ursachen des Zusammenbruchs; Wiederherstellungsarbeiten. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 54.)

Anlage und Ausführung von Eisenbahntunneln mit Einzelheiten einiger neuerer Bauten; von Rogers. Kostenanschläge; Feststellung der Tunnelachse; Bohrverfahren; in verschiedenen Ländern angewandte Tunnelbauverfahren. — Mit Abb. (Proc. of the inst. of civ. eng. 1901, Th. 4, S. 191.)

Ausmauerung des Musconetcong-Tunnels ohne Betriebsstörung; von Beahan. Da von den Wänden des bisher ohne Ausmauerung dem Betriebe dienenden zweigleisigen Tunnels Gesteinsmassen herabstürzten und den Betrieb gefährdeten, wurde der Tunnel ausgemauert, jedoch ohne den Betrieb einzustellen. Beschreibung des Vorganges. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 353.)

Seitliche Erweiterung eines langen Tunnels. Um eine ursprünglich zweigleisige Strecke der Rapid-Transit-Bahn in Newyork in eine dreigleisige zu verwandeln, wurden die in Cementeisenbau hergestellten Seitenwände um entsprechende Strecken seitlich verschoben. Bauvorgang. — Mit Abb. (Eng. record 1901, Bd. 45, S. 590.)

Ausbesserung des Tunnels von Coudray (s. **1902**, S. 112). — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1901, S. 126.)

Lüftung des Simplon-Tunnels. In einem Gebäude neben dem Tunnelmunde sind 2 Lüftungskreisel von 3,75 ^{m} Durchmesser über einander in 2 Stockwerken angebracht. Jeder Kreisel wird von einer auf derselben Achse sitzenden Turbine mit je 250 PS. angetrieben. Die Kreisel arbeiten entweder zusammen oder einzeln und sollen dann entweder je 25 ^{cbm} Luft in der Sek. mit einem Druck von 250 ^{mm} oder im Ganzen 25 ^{cbm} Luft in der Sek. mit einem Druck von 500 ^{mm} Wassersäule liefern. Die Kreisel können drücken oder saugen. Die Tunnelmündungen werden durch Vorhänge aus Segeltuch geschlossen. Dieser Stoff ist gewählt, damit nicht Züge durch unrichtige Handhabung der Vorhänge gefährdet werden. Kleine Turbinen dienen zum Bewegen der Vorhänge. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1248.)

Die Luft in den Tunneln der Pariser Stadtbahn wurde mit Kohlenstoff geschwängert gefunden. Es wurde die Verwaltung vom Stadtrath aufgefordert, für Verbesserung der Luft Sorge zu tragen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1560.)

Lüftung der Eisenbahntunnel unter städtischen Straßen (s. **1901**, S. 518). Klagen über die Zustände in Newyork. (Eng. news 1900, II, S. 24.)

Künstliche Lüftung des Park-Avenue-Tunnels in Newyork durch Luftsauger. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 93.)

Elektrische Tunnelbohrung. Mit der Bohrmaschine von Siemens & Halske wird bei den Tunneln der Wachemer und Karawankenbahn begonnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1475.)

Elektrische Solenoid-Stoßbohrer für hartes Gestein von E. Heubach. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1492, 1526.)

Elektrisch betriebene Gesteins-Stoßbohrmaschinen. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 130.)

Amerikanische Gesteinsbohrmaschine. Mit Dampf oder Druckluft zu betreibende Bohrmaschine, die in zwei Größen hergestellt wird. — Mit Schaub. (Engineer 1901, II, S. 340.)

G. Hydrologie, Meliorationen, Fluss- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet vom Reg.-Baumeister Soldan in Hannover.

Hydrologie.

Fortschritte der Hydrographie im Allgemeinen mit besonderer Berücksichtigung ihrer beiden Hauptaufgaben; von Gravelius. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 436.)

Fortschritte auf hydrographischem Gebiet in Oesterreich; von Lauda. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 436.)

Wasserstands-Voraussagung an der Elbe und Moldau in Böhmen. Die k. k. hydrographische Landesabtheilung in Prag veröffentlicht täglich morgens und nachmittags Wasserstands-Voraussagungen für sechs Pegel an der Moldau und Elbe. Die Verbreitung geschieht auf telegraphischem und telephonischem Weg an eine größere Anzahl von Orten. Die Meldungen können einen halben bis einen ganzen Tag vorher erfolgen und erlauben die rechtzeitige Festsetzung der zulässigen Ladetiefe von Schiffe. Bei Hochwasser gehen die Meldungen auch nach Sachsen und Preußen. Es wird eine Genauigkeit bis auf 5 ^{cm} als erwünscht bezeichnet. Ueber die thatsächlich erreichte Genauigkeit geben die folgenden Zahlen Aufschluss:

Pegel zu	mittlerer Jahresfehler mm	Anzahl der Fehler unter 5 ^{cm} in $^0/_0$
(1897—1900) Außig	32—45	75—85
(1897—1900) Tetschen...	24—35	73—90

Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 926.)

Meliorationen.

Bewässerungen am Coloradoflusse. (Scient. American 1901, II, S. 358.)

Bewässerungsanlage in Siam. Bewässerungsanlage für ein 3475 ^{qkm} großes, dem Reisbaue dienendes Gebiet auf dem linken Ufer des Menam. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 787.)

Abschließung und Trockenlegung der Zuidersee (s. **1902**, S. 113). (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 891.)

Verordnung über Vorkehrungen gegen Wildbachverheerungen vom Jahre 1788. Die vom Gouverneur der „oberösterreichischen Fürstenthümer und Landen“ erlassene Verordnung nennt als Schutzmittel regelmäßigen glatten Ausbau des Bachbettes, Räumung desselben, Aufforstung der Hänge, Terrassirungen u. dgl. m. und ordnet jährliche Besichtigungen an.

Fluss- und Kanalbau.

Eisbrechwesen in Deutschland (s. **1901**, S. 388); von Boost. Geschichtliche Entwickelung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1820.)

Oderhafen bei Cosel; von Riedel. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 914.)

Serrazanetti's Herstellung von Schutzbauten an Flüssen und Bächen. Es werden lange Röhren aus Geflecht von verzinktem Eisendraht hergestellt, an der Baustelle neben einander versenkt und mit Schotter angefüllt. Die einzelnen Röhren werden dann durch Draht verbunden, sodass eine einheitliche Decke entsteht. Die Bauweise ist in Italien wiederholt

angewandt. Neben großer Billigkeit wird an ihr namentlich die leichte Ausführbarkeit und die Nachgiebigkeit bei etwaigen Auskolkungen gerühmt. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 943.)

Neue Art von Regulirungswerken an Wildbächen und Gebirgsflüssen; von Engelberg. — Mit Abb. (Z. d. österr- Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 739.)

Plan eines Elbe-Kiel-Kanales; von Riedel. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschrift f. d. öff. Baudienst 1901, S. 1009.)

Trogschleusen auf geneigter Fahrbahn mit besonderer Rücksichtnahme auf die Erhaltung eines ruhigen Wasserspiegels; von J. Gröger. Es werden die Bedingungen eingehend untersucht, unter denen bei der Bewegung einer Trogschleuse mit in der Längenrichtung geneigter Fahrbahn der Wasserspiegel im Trog keine Schwankungen erleidet. Um dies zu erreichen, muss die Fahrbahn an ihren Enden einen allmählich eintretenden Gefällwechsel erhalten. Das bedingt dann elastische Ausbildung der senkrechten Seitenwände des Troges. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 725.)

Spill- und Heizanlage der Schleuse Wernsdorf; von Gröhl. Bei der Schleuse Wernsdorf ist der ehemalige Handbetrieb durch eine Druckwasser-Spillanlage ersetzt. Es ist damit eine Abkürzung der Schleusungsdauer um 40 % erzielt. Der Frostschutz für die Spille wird nicht durch Glycerinfüllung, sondern durch eine Niederdruckdampfheizung bewirkt. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 592.)

Fischweg von Caméré; von Gerhardt. Der Fischweg besteht aus einer seitlich bis über den Oberwasserspiegel geschlossenen Rinne. Im Boden der Rinne sind verstellbare Schlitze, durch die Wasser von unten her in den Fischweg eintritt und die Strömung mildert. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 622.)

Einführung von Wasserrechtbüchern in Württemberg. Durch das am 1. Dezember 1901 verabschiedete Württembergische Wassergesetz werden Wasserrechtbücher eingeführt, die die sämmtlichen Rechtsverhältnisse an öffentlichen Gewässern darstellen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 608.)

Verbesserung der Schelde unterhalb Antwerpens und der „große Durchstich"; von v. Horn. Besprechung eines Gutachtens über die geplante Anlage. Durch den Durchstich wird in erster Linie eine günstigere Eisführung und die Gewinnung von Uferstrecken mit wenigstens 8 m Wassertiefe angestrebt, die als Schiffsliegeplätze ausgenutzt werden sollen. Das Gutachten kommt zu dem Schlusse, dass sich die Ausführung des Durchstichs nicht empfiehlt. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 823.)

Die Donaumündung. Eingehende Beschreibung der Regelungsarbeiten im Donaudelta, im Sulina-Arme und an seiner Mündung. (Engineering 1901, II, S. 883.)

Grundsätze für das Entwerfen von Baggermaschinen; von L. Brennecke. Beschreibung eines vom Reg.-Baumeister Frühling in Braunschweig entworfenen Saugkopfs für Pumpenbagger, durch den das Verhältnis zwischen den geförderten Bodenmassen und dem mitgehobenen Wasser wesentlich günstiger gestaltet wird, als bei der üblichen Ausbildung der Saugköpfe. (Deutsche Bauz. 1901, S. 545.)

Saugbagger auf der unteren Seine. Die Bagger (Hopperbagger) sind seetüchtig. Größte Baggertiefe 13 m; Leistung 9,60 cbm in der Stunde; Fahrgeschwindigkeit 8 Knoten. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 705.)

Binnenschiffahrt.

Verkehr auf dem Elbe-Trave-Kanal i. J. 1901. Eingehende statistische Angaben. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 449.)

5. Verbandstag des Deutsch-Oesterreich-Ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt zu Breslau. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 424.)

Neue Schiffahrtsordnung für das Eiserne Thor. Abdruck des Wortlautes. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 764.)

H. Seeufer-Schutzbauten und Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet vom Reg.-Baumeister Soldan in Hannover.

Seeschiffahrts-Kanäle.

Erweiterung des Suezkanales. Eingehende Angaben über die Erweiterung und Vertiefung des Kanales und über die Entwickelung des Verkehrs. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 609.)

Seehafenbauten.

Petroleumlager in Häfen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 609.)

Neuer ostasiatischer Freihandelshafen in Dalnij. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 933.)

Marinedock „Puget Sound" in Kalifornien. — Mit Abb. (Scient. American 1901, II, S. 244.)

Schwimmdock für den Mississippi. Das Dock ist von der Ostküste Nordamerikas nach seinem Bestimmungsorte Algiers am Mississippi geschleppt. Länge des Docks 160 m; Breite zwischen den Seitenwänden 30 m; Tragfähigkeit für Schiffe von 15 000 bis 18 000 t Wasserverdrängung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 589.)

Eine kalifornische Schiffseisenbahn. Die Schiffseisenbahn dient als Trockendock und besteht aus einer Plattform von 78 m Länge und 23,2 m Breite, die auf vier Gleisen von 214 m Länge läuft. Es können Schiffe bis zu 3000 t Wasserverdrängung auf's Trockene gezogen werden. — Mit Abb. (Scient. American 1901, II, S. 277.)

Seeschiffahrts-Anlagen.

Bau des neuen Beachy Head-Leuchtthurms im Kanal. Auf der schroff abfallenden englischen Küste bei Beachy Head befindet sich in 122 m Höhe über dem Wasserspiegel ein Leuchtfeuer, das bei Nebel häufig unsichtbar ist. Man errichtet deshalb gegenwärtig etwa 170 m seewärts von dem steilen Felsrande der Küste einen Leuchtthurm, dessen Laterne 46,6 m über dem Wasserspiegel liegt. Der Baugrund ist felsig. Die Gründung ist innerhalb eines bei Fluth überströmten Dammes ausgeführt. Die Baustoffe werden mit einer Seilbahn von dem hohen Rande der Küste nach einem Gerüste neben der Baustelle geschafft. — Mit Abb. (Scient. American 1901, II, S. 294.)

I. Baumaschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Wasserförderungs-Maschinen.

Vorgänge beim Ansaugen der Pumpen, besonders der schnellgehenden Pumpen. Theoretische Erwägungen und Anwendung der entwickelten Formeln auf einige Beispiele. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1535.)

Zulässige Saughöhe der Pumpen, die aus der Luftleere saugen. Derartige Anlagen findet man in chemischen Betrieben, wenn eine Pumpe aus Behältern, in denen eine größere oder kleinere Luftleere herrscht, fördern muss. Theoretische Betrachtungen. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 684, 686.)

Beurtheilung der Saugleitung einer Kolbenpumpe. Die Verhältnisse bei zwei Pumpen mit gemeinsamer Saugleitung und bei Anwendung von je einem Windkessel unter den Saugventilen werden rechnerisch ermittelt. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 728.)

Dampfspritzen der Wagenbauanstalt und Waggonfabrik für elektrische Bahnen, Hamburg-Bautzen (s. **1902**, S. 199). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1729—1735.)

Neue Dampffeuerspritzen von Josef Beduwe in Aachen. Die eine Spritze enthält ein dreicylindriges Pumpwerk, die andere hat zwei Dampfspritzen, die vereint oder auch getrennt arbeiten können, sodass bei Störungen in der einen Pumpe die andere weiter arbeiten kann, wie auch beim Anheizen zunächst nur eine Spritze in Thätigkeit tritt. (Suppl. zu Uhland's techn. Z. 1901, S. 132.)

Einfach wirkende Verbund-Dampfpumpe von Frank Pearn & Co. Der Hochdruck-Cylinder ist einfach wirkend, der Niederdruck-Cylinder ist ein Differentialkolben. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 449.)

Doppeltwirkende Zwillings-Dampfpumpe von Matter & Platt. Der röhrenförmige Kolben ist von dem Cylinder durch eine bei geschlossenem Cylinderdeckel von außen anzuziehende Hanfpackung abgedichtet. Die Ventile haben Federbelastung. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 421.)

Einfach wirkende Bergwerkspumpe mit drei Cylindern und Seilantrieb von Evans & Sohn. Die Kurbelwelle wird mittels einfacher Zahnradübersetzung von der Seilscheibenrolle angetrieben. Die Pumpe fördert in einer Stunde 82 ^{cbm} auf 228 ^{m} Höhe. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 393, 394.)

Pumpen auf der Weltausstellung in Paris 1900; von Gutermuth. Wasserwerk der Ausstellung (s. **1901**, S. 388); Worthington-Pumpen für die Neustifter Pumpstation des Budapester Wasserwerkes; schnelllaufende Differential-Tauchkolbenpumpe nach Riedler bezw. Ehrhardt & Sehmer (s. **1901**, S. 523); Pumpe mit elektrischem Antriebe von Ganz & Comp.; Kreiselpumpe mit einfachem Laufrad und mehrfach gekuppelte Kreiselpumpen von Gebr. Sulzer. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1441.)

Druckwasserpumpen der Schwartzkopffschen Maschinenfabrik Berlin (s. **1901**, S. 389). — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 787, 821.)

Studie über elektrisch betriebene Pumpen. Schraubenpumpe von Quimby; Kraftverbrauch. (Eng. news 1901, Bd. 46, S. 4.)

Elektrischer Antrieb von Pumpen und Wasserhaltungen; von S. Hahn. Expresspumpen von Riedler; doppeltwirkende Saug- und Druckpumpe und liegende Pumpe von Langensiepen; Bergwerks-Triplexpumpe von Näher in Chemnitz für Förderhöhen bis 100 ^{m}; Kreiselpumpe; Rohrbrunnen-Pumpenanlagen und Wasserhaltungen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 777, 792.)

Wasser- und Elektricitätswerke mit Gasbetrieb; von Joh. Körting. Beschreibung der Wasserwerke der Städte Verden, Sagan, Göttingen, Jena, Alzey, Hannover, Königsberg. — (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 774, 798, 820.)

Wasserwerke und Kanalisation der Stadt Hannover. Die Pumpwerksanlage des Trinkwasserwerks besteht aus 4 Pumpmaschinen. Die stehenden, doppeltwirkenden Plungerpumpen werden durch Winkelhebel von den liegenden Wolf'schen Maschinen angetrieben. Die Pumpen machen 30 Umdrehungen i. d. Min. Das Flusswasserwerk (s. **1901**, S. 86) hat liegende, doppeltwirkende Plungerpumpen. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 717.)

Elektricität im Bergbau und Hüttenwesen. Elektrisch betriebene Wasserhaltungen von Siemens & Halske. Die Wasserhaltung auf der Ferdinandgrube fördert minutlich 5,5 ^{cbm} auf 300 ^{m} Höhe, die der Arnimschen Steinkohlenwerke Planitz in Zwickau 1 ^{cbm} auf 250 ^{m} Höhe. — Mit Abb. (Uhland's techn. Rundschau 1901, S. 99.)

Pumpenanlage in West Ham (s. **1901**, S. 523). Mit einer stehenden Verbunddampfmaschine von 133 Umdrehungen i. d. Min. sind die Kreiselpumpen unmittelbar gekuppelt, die 7500 ^{cbm} auf 7,5 ^{m} Höhe fördern. Die Anlage ist dazu bestimmt, die Hochfluthgewässer an den Abbey Mills bei Stratford zu vertheilen. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 203.)

Wasserhaltung der Compañia Minera y Metalúrgica del Horcajo mit elektrisch betriebenen Hochdruck-Kreiselpumpen von Gebr. Sulzer. Geschichtliche Vorbemerkungen. Es sind, um die Förderhöhe von 388 ^{m} übe winden zu können, drei Pumpensätze über einander angeordnet. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1549.)

Kritische Betrachtungen über Rotationspumpen mit Steuerkolben. Die einzelnen durch Patente geschützten Bauarten werden gegen einander in ihrer Wirkungsweise kritisch beurtheilt. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 197, 198.)

Kreiselpumpmaschine von Tangyes Lim. Die Kreiselpumpe von 1968 ^{mm} Durchmesser ist mit einer stehenden Verbunddampfmaschine unmittelbar gekuppelt und fördert in drei Stunden 70000 ^{cbm} auf 11,5 ^{m} Höhe. Saugrohrdurchmesser 1143 ^{mm}. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 185.)

Sonstige Baumaschinen.

Fußwinde nach Schultz (s. **1902**, S. 200). — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 49.)

Hebemaschinen auf der Weltausstellung in Paris 1900 (s. **1902**, S. 200); von Kammerer. 25 ^{t}-Sammelzellenkrahn von de Mocomble. Ausladung 5,5 ^{m}; Hubgeschwindigkeit 0,04 $^{m}/_{Sek.}$. Die Last von 25 ^{t} kann der Krahn nur heben, wenn er abgestützt ist, steht er frei auf Normalspur, so ist die Tragkraft nur 8 ^{t}. Die Sammelzellen bestehen aus 2 von einander unabhängigen Hälften, sodass bei festgestelltem Krahne der eine Theil arbeiten, der andere geladen werden kann. Sammelzellen-Gewicht 4224 ^{kg}. — Schiffswinden von 1 ^{t} Tragkraft und 1,5 $^{m}/_{Sek}$ Hubgeschwindigkeit. — Elektrisch betriebenes Spill von 0,8 ^{t} Zugkraft bei 0,6 $^{m}/_{Sek.}$ Umfangsgeschwindigkeit. — Steigbänder nach Hallé, Cance, Leblanc, Reno und der Otis Elevator Co. — Hochbahnkrähne.

Drehkrähne sind am leistungsfähigsten, wenn 11 bis 15 m Ausladung genügt, darüber hinaus sind Hochbahnkrähne zweckmäßiger. Laufkatze der Temperley Transporter Co. (s. **1901**, S. 525). Hochbahnkrahn in Sfax (s. **1901**, S. 391). — Aufzüge. Massenwirkung und Fangwiderstand. Aufzugsanlage des Eiffelthurmes (s. **1901**, S. 391). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1197, 1349, 1487, 1585, 1621.)

Elektricität im Dienste des Hafen- und Kanalverkehrs. Feststehender Uferkrahn für die Schiffswerft des Bremer „Vulkan" in Vegesack: Tragkraft 100 t, Ausladung 22 m (s. unten). Gangspille; Ganz- und Halbportalkrähne; Verladebrücke für den Kohlenlagerplatz des Rheinisch-Westfälischen Kohlensyndikates in Rheinau. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 235.)

150 t-Drehkrahn für die Howaldt'schen Werke in Kiel. Höhe der Fahrbahn der Laufkatze über Kaimauer 47,15 m; Länge des Lastarmes der Krahnsäule 44,8 m. Hubgeschwindigkeit 1,0 $^m/_{Min.}$ bei 150 t, 2,0 $^m/_{Min.}$ bei 75 t und 9,5 $^m/_{Min.}$ bei 15 t. Das Katzenfahren geschieht bei 150 t mit 8,0 $^m/_{Min.}$ und bei 75 t mit 16,0 $^m/_{Min.}$ Geschwindigkeit. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1507, 1762.)

Fahrbarer 20 t-Dampfkrahn von M. Wilson & Co. in Liverpool. Die Ausladung schwankt zwischen 6,0 und 12,0 m und die Tragkraft beträgt dementsprechend 20 bis 8 t. Hubgeschwindigkeit bei 20 t Last 9,15 $^m/_{Min.}$ und bei 8 t 21,3 $^m/_{Min.}$ Eigengewicht 62 t. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 661.)

Neuere elektrisch betriebene Hebezeuge der Benrather Maschinenfabrik (s. **1901**, S. 390). Drehkrahn von 100 t Tragfähigkeit in Bremen: Höhe der Fahrbahn der Laufkatze über Kaimauer 27,5 m; Ausladung für die Höchstlast von 100 t 17 m; für 43,5 t Tragkraft darf die Ausladung 25,7 m betragen. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1559.)

Fahrbarer elektrischer 3 t-Krahn von Cowans, Sheldon & Co. in Carlisle. Auf einem hohen fahrbaren Pfeilergerüst ist ein Drehkrahn angeordnet. Ausladung 13,6 m; Hubgeschwindigkeit 45,7 $^m/_{Min}$ bei 3 t und 68,5 $^m/_{Min}$ bei 1,5 t; Drehgeschwindigkeit 122 $^m/_{Min}$; Fahrgeschwindigkeit 12,2 $^m/_{Min}$. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 872.)

Elektrisch betriebener Laufkrahn für eine Stahlwerk-Gießhalle; von A. Kolben. Tragkraft 10 t; Spannweite 11 m; Geschwindigkeit für den Lastbetrieb bei 6 bis 10 t 12,5 $^m/_{Min}$, bei 3 t 25 $^m/_{Min}$. Geschwindigkeit der Katzenfahrt 45 m und der Krahnfahrt 90 m. Drei Drehstrommotoren. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1513.)

20 t-Thorkrahn mit elektrischem Antriebe von Georg Russel & Co. für die North Eastern Schiffswerke. Auf einer auf acht Rädern ruhenden Plattform befindet sich ein Drehkrahn, der bei 13 m Ausladung 20 t und bei 15 m etwa 15 t heben kann. Höhenlage der Seilrolle über Werftgelände 18,9 m. Drei Motoren von 48, 12 und 12 PS. sind für das Heben der Lasten, Drehen des Auslegers und Bewegen der Plattform vorgesehen. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 676.)

135 t-Laufkrahn mit elektrischem Betriebe von Armstrong, Whitworth & Co. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 454.)

Vergleichung der beiden Aufstellkrähne der Pariser Weltausstellung (s. **1901**, S. 390); von Krull. Der Vergleich fällt zu Gunsten des Flohr'schen Krahnes aus. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 736.)

120 t-Scheerenkrahn mit Druckwasserbetrieb in Hâvre. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1832, 1833; Génie civil 1901, Bd. 40, S. 17.)

80 t-Schwimmkrahn für den Hafen von Santos (s. **1902**, S. 201). Der Schiffskörper ist 30,5 m lang, 10,7 m breit und 2,2 m tief. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1432.)

Schwimmender 80 t-Mastenkrahn für den Hafen von Rio de Janeiro. Das Schiffsgefäß ist 42 m lang, 16 m breit und 2,8 m hoch. An den Masten hängen Flaschenzüge für 8, 25 und 80 t Tragkraft. Das Auslegen des Krahnes geschieht mittels einer Schraube von 270 mm Durchmesser. — Mit Zeichn. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1237.)

Präcisionsfangvorrichtung an Fahrstühlen. Man lässt zuerst starke Reibung eintreten und dann fest fangen, dazu sind Keile mit Zangen verwendet. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 199.)

Elektrisch gesteuerte Druckwasser-Aufzüge. Beschreibung der Steuerung. — Mit Zeichn. (American Machinist 1901, S. 1055.)

Einrichtungen auf dem Orléans-Bahnhof in Paris zur Beförderung des Gepäckes von und nach den Bahnsteigen (s. **1902**, S. 201). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1293.)

Selbstbewegliche elektrische Aufzüge. Wüst & Co. in Seebach-Zürich ordnen die Aufzugsmaschine unterhalb oder oberhalb des Fahrkorbes an diesem selbst an. Durch einen Elektromotor werden vier verzahnte Seiltrommeln angetrieben, auf denen oben im Schachte befestigte Tragseile aufwickelbar befestigt sind. Bremsung geschieht durch Bremsmotoren oder Bremsmagnet. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 225, 226.)

Stigler's Aufzüge von der Officina Meccanica Stigler in Mailand. Elektrischer Antrieb. Für Bruch des Seiles, zu große Fahrgeschwindigkeit und Aufstossen des Fahrstuhles auf einen Widerstand sind Sicherheitsvorrichtuugen vorgesehen. — Mit Abb. (Suppl. zu Uhland's tech. Z. 1901, S. 131.)

Druckwasseraufzug nach Otis. Ist die zu hebende Last von der größten Tragkraft des Aufzuges sehr verschieden, so muss die eingeleitete Kraft gehemmt, d. h. gebremst werden. Zweckmäßig wäre es, diese Kraft so zu hemmen, dass sie in geradem Verhältnisse zu der zu hebenden Last steht. Otis verwendet zwei Druckwasserbehälter mit verschiedenem Betriebsdruck und benutzt sie je nach der zu hebenden Last. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 173.)

Amerikanische Eisenhütten und ihre Hülfsmittel (s. **1902**, S. 201). Drehgestellwagen; Krahnanlagen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1035, 1168.)

Die Hochofenanlage der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft in Eisenerz. Fördergefäßwagen; Beschickung des Kokemagazins; Begichtungskrahn. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1346.)

Elektrisch betriebene Gichtglockenaufzüge. Allgemeine Anordnung des elektrischen Antriebes der Winden und elektrisch betriebener Aufzug für Parry-Glocken. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1353.)

Druckwasser-Kohlenkippe in Penarth (s. **1902**, S. 201). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1471.)

Temperley's Verladevorrichtung zum Ueberladen von Schiffen auf Eisenbahnwagen (s. **1901**, S. 525). — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 383.)

Selbstthätige Kohlenbeförderung auf dem Elektricitätswerk in Leeds. Die Kohlen werden vom Schiff in Karren nach der Schmalseite des Kesselhauses gefahren und in einen mit Sieb versehenen Behälter abgestürzt. Von hier fallen die Kohlen in ein Becherwerk, das sie auf das Lager bringt. Mittels Förderschraube gelangen die Kohlen dann auf ein Becherwerk und in eine Rinne, von der Abfallrohre nach den Kesseln führen. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1095.)

Grundsätze für das Entwerfen von Baggermaschinen (s. oben). Bevorzugt wird die holländische Ausführung der Eimerleiter, bei der das obere Lager in beliebiger Höhe des Bockes für den oberen Turas festgeschraubt werden kann, während bei der deutschen Anordnung die Eimerleiter nur um die obere Turaswelle drehbar ist. Ferner wird Riemenantrieb dem Zahnräderantriebe vorgezogen. — Kreiselpumpen-Bagger müssen einen möglichst großen Fassungsraum für das Baggergut haben und thunlichst mehrere, verschieden starke Pumpen erhalten. Schließlich muss der Prozentsatz der mit dem Wasser mitgerissenen Sinkstoffe möglichst groß sein. — Kreiselpumpen-Bagger mit Schneidewerken. Frühling-scher Saugkopf. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1901, S. 545, 550.)

Baggermaschinen mit Erdölbetrieb. Auf einem Theile der Seine ist ein kleiner Bagger im Betriebe, der 13 m lang und 4 m breit ist und eine fünfpferdige Erdölkraftmaschine von 700 kg Gewicht trägt. Die Baggerkette hat 28 Eimer von je 20 l Inhalt. Riemenantrieb. — (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 569, 570.)

K. Eisenbahn-Maschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Personenwagen.

Salon-Eisenbahnwagen der Aktien-Ges. für Fabrikation von Eisenbahn-Material zu Görlitz, für die Eisenbahn-Direktion Frankfurt a. M. gebaut. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 225.)

Fürstenzug der Canadian Pacific r. Der für den Prinzen von Wales erbaute Zug besteht aus 9 Wagen von 222,5 m Gesammtlänge bei 595 t Gewicht. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 479.)

Rollendes Material in Italien. Speisewagen: Bufferlänge 19,7 m; Kastenlänge 18,5 m; Wagengewicht 35,5 t. Der Wagen enthält Speisekammer, Küche, Speiseraum, Rauchzimmer und Waschraum; Stone'sche elektrische Beleuchtung; Luftdruck- und Saugebremse. — 30 t-Güterwagen mit Untergestell aus Röhren: Kastenlänge 10 m; Breite 2,74 m; Höhe 2,2 m; Eigengewicht 13,4 t. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 515, 516.)

Mittheilungen über Fortschritte auf einigen Gebieten im Eisenbahnwesen; Vortrag von Diesel (s. oben). Personenwagen; Umbau der D-Wagen; Nothöffnungen; Drehgestell-Personenwagen der Wien-Gloygnitzer Eisenbahn 1843; Personenwagen vom Jahre 1838 und 1898; Sonderwagen. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 169.)

Fortschritte im Bau der Personenwagen. Neuere Personenwagen der II. und III. Klasse der niederländischen Centraleisenbahn. Drehgestellwagen von 17,5 und 17,3 m Gesammtlänge. Durchgangswagen für 56 und 90 Reisende bei 25860 und 24360 kg Eigengewicht. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 270, 271.)

Umbau der D-Wagen (s. **1902**, S. 203). Die Fenster der III. Kl.-Wagen sind durch Verbreiterung zu Nothausgängen eingerichtet, hierzu sind auch noch Trittstufen vorgesehen. Getrennte Aborte für Frauen und Männer. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 847, 902, 903.)

Lüftungsvorrichtung für Personenwagen. In einem Gehäuse auf der Wagendecke befindet sich ein Flügelrad, das sich bei der Fahrt dreht und die im Innern des Wagens befindlichen fächerartigen Flügel bewegt. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 227.)

Elektrische Zugbeleuchtung in England nach Stone (s. **1901**, S. 393). (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1401, 1488.)

Eisenbahn-Versuchswagen (s. **1902**, S. 203). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 256; Eng. news 1901, Bd. 46, S. 28; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 752.)

Schnellbahnwagen von Siemens & Halske, A.-G. Berlin (s. **1901**, S. 527). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1369, 1437.)

Elektrische Schnell- und Fernbahn; Vortrag von O. Lasche. Schnellbahnwagen (s. oben). — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 229.)

Schnellbahnwagen der Allgem. Elektricitäts-Ges. Berlin; von O. Lasche (s. oben). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1261, 1303, 1313.)

Schnellfahr-Versuche der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen (s. oben). Beschreibung der Wagen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 598.)

Versuche mit dem von der Allgem. Elektricitäts-Ges. Berlin erbauten Schnellwagen (s. oben). Bauart des Motorwagens. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 204.)

Elektrischer Betrieb auf den schweizerischen Hauptbahnen; von L. Thormann. Es werden zunächst die verschiedenen Bahnen mit elektrischem Betriebe besprochen, dann Zugbildung, Stromvertheilung, Kraftbedarf, Betriebsmittel und vergleichende Betriebskosten. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 209, 230, 235.)

Entwickelung des Motorwagens für elektrische Straßenbahnen und der Duplexwagen (vereinigter Sommer- und Winterwagen) der Helios Elektricitäts-Akt.-Ges. in Köln-Ehrenfeld. Es empfiehlt sich nicht, zweiachsige Wagen mit mehr als 18 Sitz- und 16 Stehplätzen zu bauen, die bei 8,0 m Gesammtlänge 1,8 bis 2,0 m Radstand haben. Vierachsige Wagen werden mit Plattformen an den Enden und in der Mitte gebaut, sind 15 m lang und bestehen eigentlich aus zwei getrennten Wagenkasten (s. **1901**, S. 528). Die Duplexwagen (s. **1901**, S. 528) haben gebogene Fenster in Metallrahmen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderg. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 480.)

Elektrische Zugkraft mit mehreren Motorwagen nach Sprague. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 419.)

Straßenbahnwagen auf der Ausstellung in Paris 1900 (s. **1901**, S. 526). Einleitende Bemerkungen. Motorwagen mit Dampf-, Luft- und elektrischem Betrieb. Oberleitung und Stromzuführung durch Oberflächenberührung. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 578.)

Jarthalbahn. Die zweiachsigen Drehgestell-Motorwagen haben 12,85 m lange Wagenkasten mit 90 Sitzplätzen und etwa 30 Stehplätzen. Jedes Drehgestell hat einen 60-pferdigen Motor. Luftdruck-, Kurzschluss- und Spindelbremse. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 251.)

Umbau der Budapester Pferdebahn für elektrischen Betrieb. Bauart der Wagen; zweiachsige Motorwagen nach Dresdener Vorbild; vierachsige Motorwagen; Motorwagen mit freien Lenkachsen für 50 bis 60 Personen bei 8,25 m Kastenlänge und 3,6 m Radstand. Griffinräder; Zahnradübersetzung bei den Wagen mit freien Lenkachsen 1 : 5. Wagenschuppen und Werkstätten. (Z. d. öster. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 685, 705.)

Montreux-Berner Oberland-Bahn (s. oben). Motorwagen von 21,5 t Gewicht mit vier Motoren zu je 35 PS. sind in Aussicht genommen, außerdem Anhängewagen von 12 t Gewicht für Personenbeförderung und Güterwagen mit 10 t Tragkraft. Spurweite 1,0 m. Elektrische Heizung und Beleuchtung. Die Motorwagen haben Kurzschlussbremse, elektro-magnetische Schienenbremse und Hardybremse. Zur Beförderung von Güterzügen sollen auch Dampflokomotiven benutzt werden. Oberleitung. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 224.)

Drahtseilbahn des Rigiviertels in Zürich (s. oben). Die Personenwagen haben vier Abtheile, von denen die drei unteren je acht Sitzplätze, der obere 12 Stehplätze besitzen. Radstand 3,75 m. Die Räder der einen Seite haben doppelten Spurkranz. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 180.)

Neue Wagen der Pariser Stadtbahn (s. **1902**, S. 203). — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 611, 612.)

Betriebsarten der Pariser Straßenbahnen. Verdichtete Luft; Dampf; Elektricität; Wagenarten. — Mit Abb. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 489.)

Elektrische Straßenbahn von Malakoff nach den Hallen in Paris. Die Drehgestellwagen haben 20 untere Sitzplätze, 26 obere Sitzplätze und 14 Stehplätze. Außerhalb der Stadt fährt man mit Oberleitung, innerhalb der Stadt mit Sammelzellen. Wagenräder von 84 und 50 cm Durchmesser; Sammelzellen von 45 Ampèrestunden und 15 bis 20 Minuten Ladezeit. — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 383, 384.)

Elektrische Zugkraft auf der Linie Invalidendom-Versailles. Die Lokomotive mit zwei zweiachsigen Drehgestellen soll auf 1 : 100 200 t Zuggewicht mit 50 km in der Stde. befördern; Gesammtlänge 13,0 m; Triebraddurchmesser 1,3 m; Betriebsgewicht 50 t. Einzelne Lokomotiven haben Zahnräderübersetzung, andere unmittelbaren Antrieb der Achsen. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 413.)

Straßenbahnmotorwagen der Compagnie de l'Est und de l'Ouest in Paris. Die 11 m langen Wagen haben zweiachsige Drehgestelle, an denen die Triebräder 850 mm und die Laufräder 510 mm Durchmesser haben. Der Zutritt zu den Wagen liegt in der Mitte (s. **1901**, S. 528). Stromzuführung nach Diatto (s. **1901**, S. 528) innerhalb der Stadt. Handspindelbremsen und Luftdruckbremsen. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 180.)

Straßenbahnwesen in Amerika. Drehgestelle. Straßenbahnwagen; Postwagen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1790.)

Schutzvorrichtungen an Straßenbahnwagen. Für eine gute Wirkung des Bahnräumers ist es erforderlich, dass er sich höchstens 7 bis 8 cm über dem Pflaster befindet und dass eine vorzügliche Bremse vorhanden ist. Zwischen den Rädern sind seitliche Schutzbretter nöthig. Ueber Stangen und Netze an den Plattformen zum Festhalten gefährdeter Personen sind weitere Erfahrungen abzuwarten. (Mitth. d. Ver. f. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 487.)

Wilson und Benett's Schutzvorrichtung für Straßenbahnwagen. Unter dem Wagen befindet sich vor einem Fangnetz ein Gitter, das, sobald ein Gegenstand dagegen stößt, gehoben wird. Dadurch kippt das Fangnetz selbst nach unten und nimmt den überfahrenen Gegenstand auf, während der Führer durch Niedergehen einer Stange auf den Vorfall aufmerksam gemacht wird. Vom Führerstand aus kann das Fangnetz auch abgelassen werden. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 819, 820.)

Blanc's Schutzvorrichtung an Straßenbahnwagen (s. **1902**, S. 205). — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 703, 704; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1901, S. 599, 600.)

Güterwagen.

Geheizte Güterwagen. Die bairische Eisenbahnverwaltung stellt solche des Winters in einige Züge ein. Temperatur im Innern des Wagens + 3 bis + 10°. (Uhland's Verkehrsz. 1901, S. 226.)

Güterwagen mit großer Tragfähigkeit der Darlington-Wagen-Comp. Die vierräderigen Drehgestellwagen mit Seiten- und Bodenentladung haben eine Tragkraft bis 64 t. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 549, 550.)

Große Eisenbahnwagen. Drehgestelle aus gepressten Blechen. Vierachsige offene Güterwagen für die Militär-Eisenbahn in Transvaal: Kastenlänge 10,6 m; Leergewicht 14,5 t. Aehnliche Wagen der Caledonian r. fassen 30 t Kohlen. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 740, 741.)

Vierachsiger 20 t-Drehgestell-Kohlenwagen von Pickering & Co. auf der Glasgower Ausstellung. Kastenlänge 8,2 m; Höhe der Seitenwände 1,3 m; lichte Weite 2,3 m; Gesammtlänge 9,14 m; Eigengewicht 10 t. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 627.)

Flusseiserne Kohlentrichterwagen der American Car & Foundry Comp. Die vierachsigen Wagen sind 9,14 m lang und 2,74 m breit; Tragkraft 40 t; Eigengewicht 14,7 t. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 255.)

35 t-Güterwagen der Atchinson, Topeka & Santa Fé r. Untergestelle aus Holz und Eisen, Kasten aus Holz. — (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 276.)

Neue Bauart der Wagen mit Bodenklappen. Die Bodenklappen schließen an einen mittleren, dreieckförmigen Theil an und können um 90° oder 45° nach unten geklappt werden, sodass die Entleerung nach unten oder mehr nach der Seite hin erfolgen kann. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 32.)

Allgemeine Wagenkonstruktionstheile.

Von jeder Wagenseite aus zu bedienende Verschubbremse nach Hill. Hebelübersetzung. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 387.)

Vergleichende Versuche mit Bremsen auf der Arlberg-Bahn (s. oben). (Rev. techn. 1901, S. 441.) In der Entgegnung wird ausgeführt, dass die Wahl der selbstthätigen Saugebremse für das Netz der österreichischen Bahnen in wirthschaftlicher und technischer Beziehung nicht richtig ist. Einwände gegen die Versuche; Mängel der Saugebremse. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 269.)

Dreikammerventil für Luftdruckbremsen. Hibbard (s. **1901**, S. 530) in Chicago hat ein Brems-Anlassventil entworfen, das zu Nothbremsungen mit üblicher Zugrohrleitung benutzt werden kann. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 186.)

Bremsen an Straßenbahnwagen (s. **1901**, S. 395). Die einzelnen Bremsarten werden besprochen unter Angabe der gemachten Erfahrungen. — (Mitth. d. Ver. deutscher Straßenb.- u. Kleinb.-Verw., Beil. z. Z. f. Kleinb. 1901, S. 418.)

Lokomotiven und Tender.

Lokomotiven der Weltausstellung in Paris (s. **1901**, S. 531); von E. Brückmann. Zusammenstellung und Beschreibung der einzelnen ausgestellten Lokomotiven. Die Anwendung von Ueberhitzern bei Lokomotiven. $^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive mit Ueberhitzer nach Schmidt. $^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive der französ. Westbahn (s. **1901**, S. 531) und der franz. Staatsbahnen (s. **1901**, S. 531). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1225, 1273, 1319, 1663, 1809.) Amerikanische Lokomotiven; französische Lokomotiven; Schmalspurlokomotiven. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 552.)

Bemerkungen über die Lokomotiven auf der Weltausstellung in Paris 1900; von Fr. Lorenz. In erster Linie ist die Kesselverstärkung durch Vergrößerung der Rostfläche zu erwähnen. Die Rosten sind 2 bis 3 ^{qm} groß und auf 1 ^{qm} kann man etwa 500 bis 600 ^{kg} Kohle verbrennen. Die beweglichen Deckenstehbolzen kommen immer mehr zur Anwendung. Die Länge der Heizrohre ist zweckmäßig bei glatten Rohren 4 bis 4,5 ^{m}, bei gerippten Rohren ungefähr 3,5 ^{m}. England wendet glatte Rohre bis nur 3,5 ^{m} Länge an; während man in Frankreich gerippte Rohre bis 4,0 ^{m} lang macht. Als Baustoff für den Kessel verwendet man vielfach Flusseisen von 4000 bis 4500 ^{at} Zugfestigkeit und 31 bis 33 % Dehnung. Der Dampfdruck ist bis auf 6 ^{at} gesteigert und bedingt zumeist Doppellaschennietung. Die Heizfläche beträgt bis zu 200 ^{qm}, während die Kesselachse bis zu 2,7 ^{m} über Schienenoberkante liegt. Die verlängerte Rauchkammer scheint günstig auf den Zug einzuwirken und den Funkenauswurf zu verringern. Von den ausgestellten 42 Lokomotiven hatten 60 % Verbundanordnung mit 2, 3 oder 4 Cylindern. Die Anordnung der Cylinder hinter einander ist fast aufgegeben wegen der schwierigen Wartung der Kolben. Die Gegengewichte ordnet Webb in der Nähe der Nabe an, wodurch er die hammerartige Wirkung auf die Schienen zu vermindern glaubt. Die Ausgleichung der hin- und hergehenden Massen schwankt zwischen 10 bis 33 %. Bewegliche Laufachsen. Das Gewicht der Lokomotiven für 1 PS. beträgt 47 bis 70 ^{kg}. (Organ f. die Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 238.)

Gutachten eines Amerikaners über die amerikanischen und französischen Verbund-Lokomotiven mit vier Cylindern. Verbund-Lokomotiven mit zwei Cylindern. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 625, 626.)

Erfahrungen mit amerikanischen Lokomotiven in England. Nach Mittheilungen der Midland r. Comp. ergaben die amerikanischen Lokomotiven einen Mehrverbrauch von 20 bis 25 % bei den Kohlen, 50 % beim Schmieröl und von 60 % an Ausbesserungskosten gegenüber englischen Lokomotiven von gleicher Arbeitsleistung. (Z. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1901, S. 834.)

Versuchsfahrten mit neuen Schnellzug-Lokomotiven; von v. Borries. Verglichen wird die Leistungsfähigkeit der $^2/_4$-Schnellzug-Lokomotive der Hannoverschen Maschinenbau-A.-G. Linden und die der Heißdampflokomotive von Borsig mit der alten $^2/_4$-Verbund-Schnellzug-Lokomotive. Die Versuche fanden auf der Strecke Hannover-Stendal statt und es betrug die Luftverdünnung in der Rauchkammer 100 bis 120 ^{mm} Wassersäule. Zu Grunde gelegt wurde die Barbier'sche Widerstandsformel mit einer kleinen Abänderung. Die drei Maschinen leisteten 925, 900 und 820 PS. Die erste Maschine zeigte den ruhigsten Gang; die Heißdampflokomotive war durchaus betriebstüchtig und erlaubte besonders hohe Geschwindigkeiten bis zu 111 ^{km}. Das geringere Gewicht des überhitzten Dampfes scheint die Widerstände der Dampfbewegung zu verringern, sodass auch bei großen Kolbengeschwindigkeiten die Maschine leicht und vortheilhaft arbeitete. — Mit Schaub. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 208; Rev. techn. 1901, S. 497.)

Bemerkungen über die Verbund-Lokomotive 3701 der italienischen Eisenbahn-Ges. und vergleichende Versuche mit der Verbund-Lokomotive der französischen Westbahn. Die $^3/_5$-Tender-Lokomotive 3701 hat vier Cylinder, die auf dieselbe Triebachse wirken. Der Hoch- und Niederdruckcylinder der einen Gruppe liegen zwischen den Rahmen, die der anderen Gruppe außerhalb derselben. Die Feuerkiste setzt sich auf die Rahmen auf, sodass der Rost bei 2,0 ^{m} Länge 1,5 ^{m} breit gemacht werden konnte. Die Lokomotive dient zur Beförderung schwerer Züge zwischen Mailand und Rom. Cylinder 2·(380+570)·650 ^{mm}; Triebraddurchmesser 1940 ^{mm}; Heizfläche 11,7 + 155 = 166,7 ^{qm}; Dampfdruck 15 ^{at}; Betriebsgewicht 66,5 ^{t}; Reibungsgewicht 43,5 ^{t}; Zugkraft 10885 ^{kg}; Kohlenvorrath 4 ^{t}; 15 ^{cbm} Wasser sind auf einem Kesselwagen untergebracht. Die Lokomotive verbraucht 16,6 ^{kg} Kohlen für 1 ^{km} und 10,62 ^{kg} für 100 $^t/_{km}$ bezw. 107,9 ^{l} Wasser für 1 ^{km} und 70,01 ^{l} für 100 $^t/_{km}$. Verdampfungsziffer 6,59. Die Maschine geht bei 85 ^{km} Fahrgeschwindigkeit noch sehr ruhig; $^3/_{10}$ der hin- und hergehenden Massen sind durch Gegengewichte ausgeglichen. Vergleichende Versuche über die Zugkraft dieser Lokomotive mit den Zugkräften der Verbund-Lokomotiven Nr. 521 und 2516 der französ. Westbahn. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 411.)

Maßnahmen zur Herabminderung des Kohlenverbrauchs im Lokomotivbetriebe; amerikanische Vorschläge. Verbundanordnung. Speisewasser-Vorwärmer durch den Abdampf der Luftpumpe und Cylinder können etwa 10 bis 12 % Ersparnis an Brennstoff ergeben. Die Anwendung großer Feuerkasten und Rostflächen ist gleichfalls zu empfehlen. Zweckmäßige Unterweisung des Lokomotivpersonals. Herabminderung der schädlichen Räume in den Cylindern. Siederohrlänge und Dampfüberhitzung. Selbstthätige Rostbeschickung. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 209, 210, 249.)

Neuerungen im Lokomotivbau. Vergrößerung und Höherlegung des Kessels. Von den zu großen Triebrädern ist man wieder auf geringere Durchmesser gekommen, weil von ihrer Umdrehungszahl die Anzahl der Dampfschläge und die Verdampfung abhängt. Dampfüberhitzung. Verbundanordnung bei 12 bis 16 ^{at} Dampfdruck. Kurvenbeweglichkeit. Bauart Mallet. Windbrecher. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1089.)

Dampflokomotiven von 200 $^{km}/_{Stde.}$ Geschwindigkeit. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 251.)

Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (s. **1901**, S. 530); Fortsetzung. Brennstoff- und Wasserverbrauch; Abmessungen der Heiz- und Rostfläche; Wootten-Feuerkiste; Wirkungsgrad. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 661.)

Schnellzug-Lokomotive nach Thuile (s. **1901**, S. 533). — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 203.)

Die englischen Lokomotiven auf der Pariser Ausstellung 1900 (s. **1902**, S. 207); von Sauzin. Eingehende Beschreibung. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1901, S. 913.)

Neue Bauvorschriften für die japanischen Eisenbahnen; II: Betriebsmittel. (Archiv f. Eisenbw. 1901, S. 1000.)

$^2/_4$-Personenzug-Lokomotive der Delaware, Lackawanna & Western r. mit unten verbreiterter Feuerkiste für Anthracit-Feuerung. Cylinder 508 × 660 mm; Triebraddurchmesser 1752 mm; Heizfläche 18,1 + 180,9 = 199 qm; Rostfläche 8,1 qm; Betriebsgewicht 70 t; Reibungsgewicht 46 t. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 62.)

Viercylindrige $^2/_4$-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der französ. Ostbahn (s. **1901**, S. 532). Mit Zeichn. (Engineering 1901, II, S. 580.)

$^2/_5$-Personenzug-Lokomotive der Newyork, Central & Hudson river r. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 94.)

$^2/_5$-Personenzug-Lokomotive, „Chautauqua" Type, der Chicago, Rhode Island & Pacific r. Cylinder 514 × 660 mm; Triebraddurchmesser 1994 mm; Dampfdruck 14,7 at; Betriebsgewicht 167 t; Reibungsgewicht 93 t. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 19.)

$^2/_5$-Lokomotive der Holländischen Staatsbahnen (s. **1901**, S. 397). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 276.)

Bauart der amerikanischen Lokomotiven. $^3/_4$-, $^3/_5$- und $^4/_5$-Lokomotiven. — Mit Abb. (Rev. techn. 1901, S. 566.)

$^3/_5$-Schnellzug-Lokomotive mit Cleveland-Cylindern der Intercolonial r. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 277.)

Ausstellung in Buffalo. $^3/_5$-Personenzug-Lokomotive der Baldwin-Werke mit Vanderbilt'scher Feuerkiste. Der Tender hat eine walzenförmige Form des Wasserbehälters und einen der Lokomotive zugewandten Kohlenbehälter. — Elektrische Gruben-Lokomotive. — Schnellzug-Lokomotive der Delaware Lackawanna & Western Comp. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 827, 828.)

$^3/_5$-Verbund-Personenzug-Lokomotive der Lehigh Valley r. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 227.)

Verbund-Personenzug- und Güterzug-Lokomotiven der ungarischen Staatsbahnen (s. **1901**, S. 396). Steuerungstheile und Hauptabmessungen. — Mit Zeichn. (Engineering 1901, II, S. 867.)

Fünfzig Jahre der Entwickelung der Gebirgslokomotive. Die Semmering-Konkurrenz wird beschrieben und die nach ihr gemachten Fortschritte; auf die Umgestaltung des Kessels zur Erzielung größerer Geschwindigkeiten wird besonders hingewiesen. Die Anordnungen von Hagans, Gölsdorf, Klose, Klien-Lindner werden erwähnt. Zahnradlokomotiven. — (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 241, 265.)

$^3/_3$-Verschieb-Lokomotive mit vierachsigem Tender der Erie r. Cylinder 483 × 660 mm; Triebraddurchmesser 1270 mm; Heizfläche 157 qm; Rostfläche 4,83 qm; Dampfdruck 13,4 at; Betriebsgewicht 65,8 t. Der Tender fasst 17 cbm Wasser und 6 t Kohlen und wiegt 42,7 t. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 227.)

$^4/_4$-Güterzug-Lokomotive der North Eastern r. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 559.)

Amerikanische viercylindrige Tandem-Verbund-Lokomotiven. Die Schenectady-Werke haben derartige Lokomotiven mit 890 mm großen Niederdruck-Cylindern und mit Kolbenschiebern ausgeführt. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 275, 276.)

$^4/_4$-Güterzug-Lokomotive des „Vulkan" in Stettin in Paris 1900 (s. **1901**, S. 530). — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 53; Engineering 1901, II, S. 771.)

$^2/_2$ + $^2/_3$-Verbund-Lokomotive nach Mallet für die bulgarischen Staatsbahnen. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 435, 500, 502.)

Verbund-Güterzug-Lokomotive mit fünfgekuppelten Achsen. Die österreichischen Staatsbahnen haben versuchsweise neue $^5/_5$-Lokomotiven mit parallel gelagerten Achsen bauen lassen, bei denen die 1., 3. und 5. Achse seitlich verschiebbar sind, gemäß § 90 Absatz 4 der technischen Vereinbarungen, sodass der feste Radstand nur 2,8 m beträgt. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1273.)

Vorort-Tender-Lokomotive mit zwei zweiachsigen Drehgestellen. Das eine Drehgestell befindet sich unter dem Schornsteine, das andere hinter der Feuerkiste. Cylinder 430 × 660 mm; Triebraddurchmesser 1664 mm; Heizfläche 120,25 qm; Rostfläche 1,7 qm; Zugkraft 8000 kg; Betriebsgewicht 63 t; Reibungsgewicht 32 t; die 7000 l fassenden Wasserbehälter liegen seitlich am Langkessel, während die Kohlenbehälter für 3500 kg sich hinter dem Führerstande befinden. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 307.)

$^3/_3$-Tender-Lokomotive mit seitlichen Wasserbehältern. — Mit Zeichn. (Engineer 1901, II, S. 449, 461.)

Elektrische Lokomotiven und Motorwagen auf der Pariser Ausstellung 1900. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1901, II, S. 442.)

Fahrbetriebsmittel elektrischer Bahnen und Triebwagen verschiedener Antriebsart auf der Weltausstellung in Paris 1900; von v. Littrow. Elektrische Lokomotiven und elektrische Triebwagen für Hauptbahnen nnd Straßenbahnen. Pressluftantrieb. Beiwagen. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 231, 259, 265.)

Elektrische Abtheilung auf der Glasgower Ausstellung. Elektrische Grubenlokomotiven von 7, 14 und 30 PS.; Lokomotiven mit Sammelzellen. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 397.)

Elektrische Lokomotiven für die Gruben in Vicoigne und Moeux. Die 20 pferdige zweiachsige Lokomotive wiegt 2850 kg und hat 51 Tender-Sammelzellen von je 30 kg. — Mit Abb. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 46.)

Elektrische Lokomotive der Orléans-Bahn (s. **1902**, S. 208). — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 194.)

Elektrische Gebirgsbahn Bex-Gryon-Villars. Die zweiachsigen Lokomotiven haben zwei Serienmotoren von 100 bis 120 PS. und können auf 20 % Steigung 15 t mit einer Geschwindigkeit von 15 km i. d. Stde. ziehen. Die Motorwagen haben fünf Abtheile, einen Gepäckraum und zwei Führerstände. Der Wagenkasten ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 204.)

Wasserröhren-Lokomotivkessel der London & South Western r. Die Feuerkiste hat zum Theil Querwasserröhren. Die vordere und die hintere Rohrwand sind durch einen Walzenkessel verbunden, der mit einer größeren Zahl von Wasserröhren quer zur Kesselachse durchzogen ist. Um diesen Walzenkessel und gleichlaufend mit ihm sind Heizröhren angeordnet. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 603.)

Verschiedene Ausführungen von Lokomotiv-Feuerbüchsen. Verschiedene Verbindungsarten der Stiefelknechtsplatte mit den Seitenwänden werden beschrieben (s. **1901**, S. 534). — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 210.)

Mixon'sche Sicherheitsmutter für Stehbolzen. Die Stehbolzen sitzen außen in besonderen Muttern, die in die Außenwände geschraubt werden. Die Dauerhaftigkeit dieser Stehbolzen soll fünfmal größer sein als die der alten. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 275.)

Oelheizung für Lokomotiven. Anordnung der Feuerung; Oelverbrauch. (Eng. news 1901, II, S. 312.)

Winn's Wasserstand für Lokomotiven. Selbstthätig wirkende Sicherheitsklappen. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 406.)

Funkenfänger nach Drummond. — Mit Zeichn. (Génie civil 1901, Bd. 40, S. 17.)

Lokomotiv-Gegengewichte (s. **1902**, S. 209); von Prof. Dalby. Die Verminderung der Schienenpressung ist durch Schaulinien dargestellt. Bestimmung der Gegengewichte für verschiedene Lokomotivarten. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 755; Engineer 1901, II, S. 523, 586.)

Einzelzeichnungen einer Schnellzug-Lokomotive der Kansei-Bahn in Japan. Wechselventil einer Zweicylinder-Verbund-Maschine. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1901, S. 178.)

Verbund-Lokomotiven-Steuerung mit unveränderlicher Füllung im Niederdruckcylinder bei veränderlicher Füllung im Hochdruckcylinder. Die von Henschel & Sohn in Cassel zum Patent angemeldete Einrichtung arbeitet für Vorwärts- und Rückwärtsgang gleich gut, giebt einen sehr ruhigen Gang und ist sowohl für die Allan- wie für die Heusinger-Steuerung geeignet. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 178.)

Neues Wechselventil für Verbund-Lokomotiven der ungarischen Staatsbahnen. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 285.)

Beschaffenheit des im Lokomotivkessel erzeugten Dampfes. Der Feuchtigkeitsgehalt beträgt nur 1,5 % und schwankt zwischen 0,97 und 1,5 %. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 255.)

Zugwiderstands-Formeln. Die von Clark, Rankine, Gooch und Anderen angegebenen Formeln werden auf Grund von Schaulinien miteinander verglichen. (Eng. news 1901, II, S. 325, 327.)

Sonstige Einrichtungen des Eisenbahn-Maschinenwesens.

Hyde Park-Lokomotivwerke in Springburn (s. **1901**, S. 535). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 274.)

Neue Werkstätte der Wisconsin r. Elektrischer Antrieb der Werkzeugmaschinen. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 255.)

Werkzeug zum Reinigen der Dampfkessel-Heiz- und Wasserröhren. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 274.)

Werkzeugmaschinen zur Herstellung und Ausbesserung von Eisenbahn-Betriebsmitteln auf der Pariser Weltausstellung 1900; Vortrag von Unger (s. **1902**, S. 209); Fortsetzung. Phönix-Bohrmaschine; fahrbare Bohr- und Gewindeschneidmaschine mit elektrischem Antriebe; Shaping- und Hobelmaschinen; Lokomotivrahmen-Stoß- und Fräsmaschine von Collet & Engelhard in Offenbach. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 200, 210.)

Elektrischer Antrieb von Drehscheiben und Schiebebühnen. Beschreibung und Berechnung. Bei Schiebebühnen wird neuerdings vielfach ein Kontroller verwendet, um ein besseres Anlaufen zufolge des vollen Anzugsmomentes zu erzielen. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 674.)

Elektrischer Antrieb von Drehscheiben. Die Westinghouse-Elektric.-Aktien-Ges. benutzt einen auf der Drehscheibenschiene einräderig laufenden Wagen, der den Motor trägt und als Vorspannlokomotive an die Drehscheibe angekuppelt wird. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 613, 616.)

L. Allgemeines Maschinenwesen,

bearbeitet von H. Heimann, Ingenieur und Patentanwalt in Berlin.

Dampfkessel.

Wasserrohrkessel der Gebr. Sulzer. Wasser- und Rauchröhren sind konzentrisch angeordnet und verbinden in schräger Lage den Ober- und Unterkessel. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 434.)

Wasserrohrkessel nach Thornycroft-Strickland auf der Ausstellung zu Glasgow. Für den hohen Arbeitsdruck von 27 ^{at} ist am hinteren Ende der Feuerung ein Gebläse eingebaut, das durch eine besondere Dampfmaschine getrieben wird. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1450.)

Wasserohrkessel von Wigzell. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 316, 325.)

Röhrenkessel von Cowley & Cooper, hauptsächlich für Schiffs-Maschinenanlagen bestimmt. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 336.)

Cornwall-Kessel mit verstärktem Wasserumlaufe nach Makin. In das Heizrohr sind konische Ringkörper mit hohlen, dem Wasser zugänglichen Wänden eingesetzt. Die Wirkung ist ähnlich wie bei dem Einbau von Galloway-Rohren. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 394.)

Untersuchung der Nutzleistung der Flammrohrscheiben nach D. R. P. 97 721 von Thomassen & Krop. Die Scheiben veranlassen die Heizgase zu innigerer Berührung mit den Flammrohrwänden. Die Versuche ergaben eine Kohlenersparnis von 15,2 %. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 786.)

Selbstthätige Stückkohlenfeuerung von C. Wegener. Bericht über eine im Betriebe des Moabiter Zweiggeschäfts der Aktienbrauerei-Gesellschaft „Friedrichshöhe" besichtigte Feuerungsanlage. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 858.)

Großdampfanlage für vorübergehende, kurz bemessene Betriebsdauer. Bei dem Entwurfe der Dampfkesselanlage für die Pariser Weltausstellung 1900 wurde eine Gesammtkrafterzeugung von 20 000 PS. zu Grunde gelegt. Die Anlage hat den gestellten Anforderungen stets genügt. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1900, S. 912 u. Forts.)

Brenner für flüssigen Brennstoff zur Kesselfeuerung des Clarkson & Capel Steam Co. Synd. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 47.)

Nasser Dampf und Dampfkesselbau; von A. Vierow. Der außerordentliche Werth der Dampfüberhitzung wird dargelegt. (Mitth. d. Dampf.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 721, 733.)

Versteifung der Kessel-Flammrohre. Als erforderlich wird bezeichnet, entweder die Bleche in den Rundnähten zu verbinden oder Versteifungen oder eingepresste Wulste anzubringen. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Prax. d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 667.)

Unmittelbar geheizte Ueberhitzer. Nachweis, dass die Wirthschaftlichkeit geringer ist als bei den Kesselzugüberhitzern, dass sogar unter Umständen kein Gewinn sich zeigt. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 755.)

Beurtheilung und Abwehr von Rauchschäden. Betrachtung eines Vortrages von Prof. Wislicenus von der Hochschule in Tharandt. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1901, S. 769.)

Dampfkessel-Explosionen.

Kesselexplosion zu Gorton. Ergebnis der Untersuchung. (Engineering 1901, II, S. 663.)

Kesselexplosion auf einem Wannseedampfer. Wassermangel hatte eine Einbeulung der dann aufgerissenen Feuerbuchse veranlasst. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 647, 686.)

Kesselexplosion auf der Lancashire & Yorkshire r. am 11. März 1901. Den Stehbolzen wird die Schuld an dem Unglück, das an einem neuen Kessel geschah, zugeschrieben. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 149, 154, 155.)

Dampfkesselexplosion in Rosenthal. Ausführlicher Bericht nach Abschluss des gerichtlichen Verfahrens, das mit Freisprechung sowohl des Fabrikleiters als auch des Kesselfabrikanten endete. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfkess.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 802.)

Explosion eines Wasserröhrenkessels, eines engröhrigen Root'schen Kessels mit geneigt liegenden Siederöhren und zwei Oberkesseln. Die Explosion wurde durch Aufreißen des in der zweiten Rohrreihe befindlichen dritten Rohres verursacht. Schlechtes Speisewasser und minderwerthiges Rohrmaterial sind als Anlass gefunden. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 844.)

Dampfkesselexplosion in Leopoldshall (s. **1902**, S. 210). (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 861.)

Dampfmaschinen.

Beschreibung einzelner Maschinen. Schnelllaufende senkrechte Verbund-Dampfmaschine von Ruston, Proctor & Co. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 3, 4.)

Maschinenanlagen der Edinburger Kabel-Straßenbahn in Tollcross. Vier Kessel von Schiffsbauart mit Ueberhitzern liefern Dampf von etwa 11 ^{at} für die Dampfmaschinen, die aus drei Paaren wagerechter Verbundmaschinen von je 500 PS. bestehen. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 57.)

Maschinen von 1250 PS. in dem Elektricitätswerke von Salford, erbaut von Browett, Lindley & Co. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 803.)

Patent-Heißdampf-Verbund-Lokomobilen von R. Wolf. Der spiralförmig gewundene Ueberhitzer liegt hinter den Siederöhren des Kessels. Die Lokomobilen werden in Stärken von 60 bis 300 PS. erbaut. Sehr günstige Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Prax. d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1901, S. 643.)

Eincylindrige 100 PS.-Dampfmaschine von Beer. — Mit Taf. (Rev. industr. 1901, S. 354.)

Mittheilungen über Dampfturbinen; von Direktor Vinçotte. Im Gegensatze zu der in Rückgang begriffenen Verwendung der Lavalturbine soll die Parsonsturbine an Verbreitung gewinnen. Frühere Schwierigkeiten scheinen durch verbesserte Bauart und Ausführung gehoben zu sein. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1901, S. 909.)

Dampfverbrauchsversuche mit Lavalschen Dampfturbinen; von Dipl.-Ing. A. Schmidt. Die Ergebnisse zeigen eine günstige Arbeitsweise für Dampfturbinen bis zu 300 PS. Der Dampfverbrauch vermindert sich wesentlich bei Erhöhung von Druck und Temperatur des Dampfes. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1678.)

Maschinenanlage der englischen Kriegsschiffe „Duke of Cornwall" und „Duke of Lancaster". — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 182, 183.)

Kleine schnelllaufende Schiffsmaschinen von Simpson, Strickland & Co. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1449.)

Maschinen der „Fleswick", erbaut von Mc. Kie & Baxter. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 443, 450.)

Steuerungen. Neuere Steuerungen für Dampfmaschinen; von H. Dubbel. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1713.)

Einzelheiten. Entlastete Ausgleichstopfbüchse für Dampfleitungen. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1545.)

Selbstthätige Dampfabsperrung beim Bruch einer Rohrleitung; von Ing. Wilda. Auszügliche Mittheilung aus einer Preisbewerbung. — Mit Zeichn. (Verhandl. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbfl. 1901, S. 231.)

Momentausrückungen an Dampfmaschinen und Transmissionen; Vortrag von Rühl zur Hauptversammlung des Ver. Deutsch. Revisisionsingenieure in München. Es werden 19 verschiedene Dampfabschlussvorrichtungen, Brems- und Ausrückgetriebe vorgeführt. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1901, S. 738 u. Forts.)

Untersuchung der Beharrungsregler an Dampfmaschinen; von C. Körner. Möglichst große Geschwindigkeit und möglichst geringer relativer Weg der Beharrungsmassen sind für eine günstige Massenwirkung bei der Schwingung als nothwendig und diejenigen Anordnungen sind als empfehlenswerth nachgewiesen, die ohne Vermehrung der schwingenden Massen günstige Trägheitswirkungen erzielen. — Mit Abb. und Schaub. (Z. d. deutsch. Ing. 1901, S. 1842.)

Genauigkeit der Indikatordiagramme; von Ing. L. C. Wolff. Die Genauigkeit von 1 % wird im Allgemeinen als die höchste Leistung bezeichnet. — Mit Tab. u. Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1772.)

Einrichtung zur Prüfung von Indikatorfedern, vom bairischen Dampfkessel-Revisionsvereine geschaffen und erprobt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1797.)

Eine Stelle an manchen Maschinentheilen, deren Beanspruchung auf Grund der üblichen Berechnung stark unterschätzt wird; von C. Bach. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1567.)

Andere Wärme-Kraftmaschinen.

20pferdige Erdölkraftmaschine von D. Stewart & Co. auf der Ausstellung zu Glasgow 1901. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 548.)

Beobachtungen an Explosionskraftmaschinen; von A. Weber-Stahl. Zeichnerische Darstellung von Versuchen für ein Beobachtungsverfahren zur raschen Beurtheilung von Explosionskraftmaschinen, die mittels Aussetzer geregelt sind. Das Beispiel zeigt die Unwirthschaftlichkeit bei abnehmender Belastung. — Mit Diagr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1571.)

Elektromagnetische Zündung bei Explosionskraftmaschinen, gebaut von der Holtzer-Cabot Electric Co. Die Zündung soll die Sicherheit erhöhen und eine Steigerung der Geschwindigkeit ermöglichen. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 385.)

Gasmaschinen-Prüfung. Bericht des Ausschusses an die Institution of Mechanical Engineers, erstattet von Prof. Burstall. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 592 u. Forts.)

Neuerungen auf dem Gebiete des Gaskraftmaschinenbaues; Vortrag von Joh. Körting. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1503.)

Gaskraftmaschine der Forward Engineering Comp. auf der Ausstellung zu Glasgow 1901. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 517.)

Beitrag zur Berechnung der Gasmaschine; von Ing. R. Barkow. — Mit Diagr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1640.)

Spirituskraftmaschinen auf der landwirthschaftlichen Ausstellung in Halle a. S. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch. Betr. 1901, S. 626.)

Wasser-Kraftmaschinen.

Turbinen der Gebr. Hemmer. Eine Ausführung zu Coarze bei Turin hat nach Versuchen von W. Zuppinger einen Wirkungsgrad von 85,5 % ergeben. — Mit Abb. u. Schaub. (Engineer 1901, II, S. 163.)

Bau der Laufräder der Radialturbinen; von N. Baashuus, Assistent an der Technischen Hochschule zu Berlin. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1602.)

Sonstige Kraftmaschinen.

Windrad von Th. Reuter & Schumann. Selbstthätige Regelung der Geschwindigkeit. Bei einem Flügeldurchmesser von 5,5 ^{m} und einer Windgeschwindigkeit von 7 $^{m}/_{Sek}$ beträgt die Leistung $1^3/_4$ PS. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1689.)

Vermischtes.

Herstellung der Flachschrauben durch Biegen des Blechstreifens auf hoher Kante und darauf folgendes Aufwinden. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 922.)

Verwendung des Pressblechs im Großen; Herstellung von Kasten durch Faltung seitens Graham, Morton & Co. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 975.)

Zapfenreibung, Zapfenkraft und Beiwerth der Zapfenreibung; von Dr. Kammerer. Von der bekannten Annahme über die elementare Druckvertheilung aus werden Größe und Richtung des Zapfendrucks und die Reibungseigenschaften abgeleitet. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1501.)

„Sollen Dynamos als Schwungräder dienen?" von A. Rothert. Es wird untersucht: 1) wann es zweckmäßig ist, 2) wann es noch zulässig ist, 3) wann es nicht am Platz ist, die Dynamo als Schwungrad für die zugehörige Arbeitsmaschine auszubilden. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1531.)

Festigkeit von Scheibenkolben; von G. Schwarz. Theoretische Betrachtungen über die Beanspruchung insbesondere von Dampfkolben, woraus sich ergiebt, dass der Nuss vielfach größere Festigkeit ertheilt werden sollte. Im Einklange hiermit steht, dass Brüche meistens um die Nabe herum eintreten. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1419.)

Beurtheilung von Kugellagern; von R. Stribeck. Gegenüber den Mittheilungen über Versuche mit einem Kugelspurlager von Haniel & Lueg (s. **1902**, S. 213) wird festgestellt, dass das schlechte Verhalten jenes Lagers auf eine verfehlte Bauart zurückzuführen ist, dass mindestens für Kugel-Traglager, wenn auch noch nicht für Kugel-Spurlager, allen Anforderungen entsprechende Lösungen bereits gefunden sind. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1421.)

Kugellager, Erfahrungen aus dem Betriebe und Beiträge zur Theorie; von Dr. F. Heerwagen, Ingenieur der Grube Horcajo in Spanien. — Mit Abb. u. Diagr. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1701.)

Wechselgetriebe, Bericht von M. Hirsch an die Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Vorführung eines Getriebes mit Riemscheiben von verstellbarem Durchmesser. Die Verstellung erfolgt durch Hebel. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 348.)

Erhaltung der Energie vom Standpunkte des Ingenieurs; von Kammerer. — Mit Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1750.)

Luftwiderstand von Schwungrädern; von Scholtes. Durch Versuche wurde bei Verkleidung der Schwungradarme mit Blechtafeln eine Krafterspamis von 1,2 % der Maschinenleistung festgestellt. Die Kosten der nachträglichen Anbringung wurden durch Kohlenersparnis in einem Jahre mehr als aufgebracht. Eine von Otto Mueller jun. stammende rechnerische Feststellung ergiebt noch bessere Wirkung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1788.)

Professor Radinger; von A. Riedler. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1779.)

Stopfbüchsenpackung von Edwin Wild. Ein oberer und ein unterer Massering greifen über den dazwischen liegenden Metallring, dessen äußere Fläche einen doppelten Kegel bildet, damit die Masseringe dampfdicht gegen das Gehäuse gedrängt werden, während sie sich gegen die Stange nur sanft anlegen. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1901, S. 791.)

Absperrventil mit Selbstschlussventil, ausgeführt A. L. G. Dehne, ist erprobt und amtlich empfohlen. — Mit Abb. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 826.)

Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues; von Obering. Fr. Ruppert. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1597 u. Forts.)

Wesen des amerikanischen Schnelldrehstahles und des Taylor-White-Verfahrens; Ergebnisse mit deutschen Schnelldrehstählen; Vortrag von Thallner. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1609.)

Arbeitsleistung schnelllaufender Riemen und vortheilhafteste Riemengeschwindigkeit; von Dr. H. Abbes. Eine Riemengeschwindigkeit gleich der Fortpflanzungsgeschwindigkeit auf der getriebenen Scheibe ist theoretisch am vortheilhaftesten. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1638.)

Druckluft-Werkzeuge und ihre Anwendung. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 614.)

Neuerungen auf dem Gebiete der Werkzeugmaschinentechnik; Vortrag von Petit. Arbeitstheilung in den Werkstätten von Ludwig Loewe & Co. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1503.)

Nachtrag zum Bericht über die Werkzeugmaschinen auf der Weltausstellung zu Paris 1900 (s. **1901**, S. 403); von H. Fischer. Als bemerkenswerthe Neuheiten werden eine Drehbank mit Stahlwechsel von Warner & Swasey und einige Fräsmaschinen und Zubehör der Maschinenfabrik Pekrun vorgeführt und erläutert. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1741.)

Neuere Hobel- und Stoßmaschinen der Berliner Werkzeugmaschinenfabrik A. G. vorm. L. Sentker; von Obering. Janzon. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1636.)

Nuthenstoßmaschine von Sharp, Stewart & Co. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 641, 643.)

Senkrechte Fräsbank von Smith & Coventry. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 675.)

Dampfhammer von John Cochrane. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 681.)

Wagerechte Drehbank und Bohrmaschine von John Hetherington & Sons. Die Grundplatte hat über 6 ᵐ Durchmesser. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 366, 374.)

Maschine zur Herstellung der Streichhölzer, von M. Glover & Co. Die zweiseitige Maschine ist nur zur Bearbeitung harter Hölzer geeignet. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 435, 443.)

Werkzeuge für Werkzeugmaschinen. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 505 u. Forts.)

John's Lochstanzen, Träger- und Blechscheeren. Die Körper und Antriebmittel sind nicht aus Gusseisen, sondern aus Schmiedeeisen und Stahl hergestellt. Große Leistungen werden mit verhältnismäßig geringen Antriebkräften erzielt. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1049.)

Senkrechte und wagerechte Universal-Fräsbank der Richards Machine Tool Comp. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 308, 309.)

Hartmann's Metallbandsäge mit elastischem Andruck. Nicht das Werkstück, sondern Sägerollenpaar und Sägeblatt rücken vor, und zwar selbstthätig in Anpassung an Querschnitt und Härte des zu sägenden Stoffes und an die Schärfe des Blattes, dessen Zähne glashart sind, während das Blatt sonst sehr biegsam ist. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 146.)

Doppelte Kurbelachsen-Drehbank von Ernst Schieß. Das Doppelbett hat 34900 ᵐᵐ Länge, 3600 ᵐᵐ Breite und 700 ᵐᵐ Höhe; die Spitzenhöhe ist 1800 ᵐᵐ. Der Antrieb erfolgt durch einen 30 pferdigen Elektromotor mittels fünffacher Stufenscheibe. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 801.)

Klatte's Verfahren zur Herstellung nahtloser Walzketten auf dem Werke der Rolled Weldless Chain Co. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 836.)

Hebelhammer mit Riemenfriktionsantrieb, erbaut von der Maschinenfabrik Koch & Co. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 163.)

Wechselgetriebe mit elektromagnetischer Kuppelung. Die von J. Riddell stammende Einrichtung wird von der General Electric Co. gebaut. — — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 353.)

Moll's Drehbank zur Bearbeitung von Kurbelzapfen. Um das festgelagerte Werkstück dreht sich das Werkzeug, das von einem Ringe geführt wird. Das Vorschieben erfolgt selbstthätig. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 395.)

Hobelmaschine mit elektrischem Antriebe von J. Butler & Co. — Mit Abb. (Engineer 1901, II, S. 153.)

Werkzeugmaschinen auf der Ausstellung zu Stanley. „Acma“ - Vierspindel - Schraubenschneidemaschine; Maschinen von Reinacker, Pfeil & Co., Schüchkar & Co. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 731 u. Forts.)

M. Materialienlehre,

bearbeitet von Professor Rudeloff, stellvertretendem Direktor der Kgl. mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt zu Charlottenburg bei Berlin.

Holz.

Beizen von Hölzern. (Bair. Ind.- u. Gewbl. 1901, S. 410.)

Koptoxyl von B. Harras besteht aus Holzfurniren, die kreuzweis mit wasserfreiem Leim verleimt und unter Erhitzen zusammengepresst sind. — Mit Abb. (Bair. Ind.- u. Gewbl. 1901, S. 397.)

Holzpflaster (s. **1900**, S. 361). Erfahrungen mit verschiedenen Kiefernarten und harten Hölzern in Paris. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 678, 679.)

Künstliche Steine.

Kalksandsteine (s. **1900**, S. 317), nach dem Verfahren von Guthmann aus reinem Quarzsand und Kalkpulver gepresst und unter hohem Dampfdruck erhärtet, sind sofort verwendbar und haben helle Farbe und dichtes Gefüge. Bei einer scharfen Feuerprobe bewährten sie sich gut. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 489.)

Metalle.

Erzeugung von Eisen. Vergleich der Verfahren zur Erzeugung schmiedbaren Eisens hinsichtlich der Gestehungskosten. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1021, 1305.)

Winderhitzer von Cabot-Patterson mit Einrichtung zum bequemen Ausblasen des abgelagerten Gichtstaubes. — Mit Abb. (Iron age 1901, II, S. 3.)

Löthen von Gusseisen mit Ferrofix (s. **1901**, S. 123). Mittheilung von Versuchsergebnissen, nach denen die Löthstelle bei guter Ausführung die gleiche Festigkeit besitzt wie das volle Eisen. (Mitthl. a. d. königl. techn. Versuchsanstalten in Berlin 1901, S. 86.)

Treiben, Drücken und Ziehen der Bleche. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1113, 1114.)

Aenderung der chemischen Zusammensetzung von schmiedbarem Guss beim Glühen. Mittheilung von Analysen. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1136.)

Walzen nahtloser Kesselschüsse nach Ehrhardt. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 181; Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1901, S. 843.)

David's Verfahren der Kupfer-Gewinnung. (Engineering 1901, II, S. 708.)

Aluminium-Zink-Legirungen mit geringem Aluminium-Gehalt sind brüchig, praktisch brauchbar werden sie aber, wenn der Aluminium-Gehalt überwiegt. Bei 33 % Zink fand Durand die Legirung hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften wie Gusseisen, nicht leicht oxydirbar und die Form gut ausfüllend. Schmelzpunkt = 435 ° C. Nach Richards ist die Legirung mit 25 % Zink die brauchbarste. Mit abnehmendem Zinkgehalte wird

das Material schmiedbarer und weicher. Festigkeiten und sonstige Eigenschaften. (Eng. and mining j. 1901, II, S. 715 u. 716.)

Magnalium (s. **1901**, S. 248). Festigkeits- und technologische Eigenschaften und Verhalten in Meerwasser nach Versuchen von Diegel. (Verhandl. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbfl. 1901, S. 277.)

Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauten für Gasbehälter, aufgestellt vom deutsch. Vereine von Gas- und Wasserfachmännern. (Z. f. Gasbel. u. Wasservers. 1901, S. 872.)

Schlagbiegeproben an eingekerbten Stücken (s. **1901**, S. 541). Kurze Besprechung der auf dem Kongresse des internat. Verbandes für die Materialprüfung der Technik gehaltenen Vorträge. (Stahl u. Eisen, S. 1197.)

Festigkeitsversuche mit Krahnhaken. Gemessen ist der Verlauf des Aufbiegens der Haken verschiedener Abmessungen mit wachsender Belastung. — Mit Abb. u. Darstellung der Ergebnisse. (Engineering 1901, II, S. 537.)

Einfluss der Wärme auf die Festigkeit und Dehnung von Bronzen (s. **1901**, S. 407). Versuche von Bach. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1477.)

Kleingefüge des Eisens. Neuere Anschauungen über chemische Konstitution und Lösungstheorie. — Mit 3 Taf. (Verhandl. d. Ver. z. Förd. d. Gewerbfl. 1901, S. 194.)

Legirungen des Eisens mit Aluminium, Arsen, Kohlenstoff, Chrom, Kobalt, Kupfer, Mangan, Molybdän, Nickel, Phosphor, Silicium, Schwefel, Titan, Wolfram und Vanadin. (Oesterr. Z. f. Berg.- und Hüttenw. 1901, S. 589, 608, 621.)

Wirkung von Kupfer im Stahl auf Rothbruch (s. **1901**, S. 215). (Stahl u. Eisen 1901, S. 1186.)

Kupfer im Eisen (s. **1901**, S. 541). Der Höchstgehalt an Kupfer ist abhängig vom Gehalt an Kohlenstoff, er beträgt im Stahl mit 1 % Kohlenstoff etwa 15 % und im grauen Hämatiteisen mit 3 % Silicium etwa 7,5 %. Ein Theil des Kupfers, wachsend mit der Dauer des Erkaltens, ist nur mechanisch suspendirt. Legirungen aus gleichen Theilen Eisen und Kupfer zerfallen beim Umschmelzen bei Weißgluth unter Kohlenstoffaufnahme in zwei Bestandtheile aus 10 % Kupfer mit 2 % Kohlenstoff und 10 % Eisen mit 0,08 % Kohlenstoff. Auf den Zustand des Kohlenstoffes (chemisch gebunden oder Graphit) im Eisen scheint der Kupfergehalt ohne Einfluss zu sein. Die Entstehung von Perlit scheint durch Kupfer hintangehalten zu werden. Im Gusseisen scheint Kupfer nur auf Steigerung der Zähigkeit hinzuwirken. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 851.) Im hochgekohlten Stahle zum Ziehen von Draht ist Kupfer nach Versuchen von Stead u. Wigham schädlich. Der Widerstand gegen Rosten wird durch den Kupfergehalt erhöht. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1901, S. 570; Eng. and mining j. 1901, II, S. 423.)

Zugfestigkeits-Prüfungsmaschine von Chauvin mit Schaulinienzeichner. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 424.)

Moore's Federwaage für Zug- und Biegeversuche mit Drähten. — Mit Abb. (Iron age 1901, S. 13.)

Stahlschienen. Wahl des Materials; Herstellung und Prüfung. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 226.)

Beanspruchung von Straßenbahnschienen und ihre Prüfung. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1791.)

Magnetische Eigenschaften von Flusseisenblechen (vgl. **1902**, S. 216). Verfahren der Bestimmung; Einfluss des Glühens und Härtens. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 652.)

Beziehungen zwischen Legierungen und Lösungen. — Mit Abb. (Eng. and mining j. 1901, II, S. 819, 851.)

Nickelstahl im Schiffsbau, seine Vortheile, Zusammensetzung und Festigkeit, gegenübergestellt den Eigenschaften von Kohlenstoffstahl. (Ann. d. mines 1901, S. 24.)

Schalengussräder (s. **1900**, S. 143). Neuerungen in der Herstellung und ihre Vortheile; Prüfung auf Stoßfestigkeit. — Mit Abb. (Baumaterialienkunde 1901, S. 331, 351, 365.)

Verbindungs-Materialien.

Schopper's Zerreißvorrichtung für Mörtelprüfungen ist eine Hebelwaage mit Federbelastung und Zeigerwerk für die Lastanzeige. Der Antrieb erfolgt durch Schneckenrad und Wurm. — Mit Abb. (Thonind.-Z. 1901, S. 1978.)

Kalkgewinnung aus Muscheln. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 562.)

Haftfestigkeit der Mörtel. Versuche von Féret, Verfahren der Prüfung; Ergebnisse. (Thonind.-Z. 1901, S. 2213.)

Quellen des Cementes (s. **1901**, S. 543). (Thonind.-Z. 1901, S. 1908, 1909.)

Einfluss des Lagerns auf die Zugfestigkeit des Cementes (s. **1901**, S. 543). (Thonind.-Z. 1901, S. 1940, 1941.)

Veränderung der Bindezeit von Cement durch Erhitzen. Langsam bindender Cement (7 Std.) wurde durch Erhitzen auf 70 bis 80 ° C. für kurze Zeit schnellbindend, aber schon nach 24 Stunden wieder langsambindend; ein Schnellbinder wurde dagegen bei hinreichend hohem Erhitzen (90 bis 100 ° C.) dauernd langsambindend. (Baumaterialienkunde 1901, S. 331.)

Prüfung von Cement (vgl. **1902**, S. 216) auf Haftfestigkeit, Wasserdichtigkeit, specif. Gewicht, Zusammensetzung, Feinheit, Abbindezeit. — Mit Abb. (J. d. Franklin-Inst. 1901, S. 441.)

Beschleunigte Abnahmeprüfungen für Cement (s. **1901**, S. 242) nach den Vorschlägen von Le Chatelier. (Thonind.-Z. 1901, S. 1943.)

Ausdehnungszahl für Cement. Prüfungsverfahren; Hülfsmittel; Ergebnisse. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 380.)

Hülfsmaterialien.

Glas im Bauwesen. Drahtglas (s. **1901**, S. 253) besitzt großen Widerstand gegen Stoß und Hitze, indem die Drahteinlage die gesprungenen Theile zusammenhält. Durch Musterung der Oberfläche wird die Drahteinlage unsichtbar, zugleich wird aber auch die Lichtdurchlässigkeit vermindert. — Elektroglas besteht aus kleineren Glasscheiben, die durch elektrolytisch erzeugte Kupferbänder zusammengehalten werden, selbst wenn sie im Feuer gesprungen sind. — Luxferprismen, geriefelte Glasplatten, bei denen die Riefelung Prismenreihen bildet, oder einzelne Prismen aus starkem Glase, dienen vermöge Ablenkung des Lichtstrahles zur Beleuchtung tiefliegender Räume. — Dem gleichen Zwecke dienen in Verbindung mit darunter angebrachten Spiegeln die Prismen von Schwinning. — Die Bausteine nach Falconier sind allseitig geschlossene Hohlkörper aus geblasenem Glas ohne und mit Drahtüberzug. — Keramosteine, nach dem Verfahren von Garchey aus bei Rothglut erweichten

Glasscherben in Formen gepresst, sind undurchsichtig, aber weniger spröde und härter als gewöhnliches Glas. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 715.)

Normalien für Gummiband- und Gummiader-Schnüre, aufgestellt vom Verbande deutscher Elektrotechniker und der Vereinigung der Elektricitätswerke. (Z. d. Verb. d. Dampfk.-Rev.-Ver. 1901, S. 857, 858.)

Schutz des Eisens gegen Feuer (s. oben). Beschreibung der Ummantelungsstoffe und Deckenausbildungen auf der internationalen Ausstellung für Feuerschutz in Berlin. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1901, S. 1162.)

Beton-Kabelröhren von Kiss mit Deckel, wellenförmigem Boden und einlegbaren wagerechten Böden mit wellenförmigen Oberflächen zur Trennung der parallel liegenden Kabel. — Mit Abb. (Baumaterialienkunde 1901, S. 334.)

Verfahren zur Herstellung von Leitungskabeln und die Zurichtung der Drähte und Isolationen. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 388.)

N. Theoretische Untersuchungen,

bearbeitet vom Dipl.-Ingenieur Mügge in Hannover.

Beitrag zur graphischen Statik; von Ramisch. Seileckanordnung, welche die Bestimmung der Auflagerdrücke von statisch bestimmt gelagerten Dachstühlen gestattet, ohne dass Seilzugspunkte außerhalb der Zeichenfläche zu liegen kommen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 635.)

Beweis einiger Konstruktionen mit Hülfe der graphischen Statik; von Kinkel. Es wird erstens vorstehende von Ramisch angegebene Anordnung allgemeiner behandelt und zweitens die Ermittelung der Spannkraft in einem Füllungsstabe gezeigt für den Fall, dass der Schnittpunkt der zugehörigen Gurtstäbe (Culman'sches Verfahren) unzugänglich ist. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 19.)

Neue Raumfachwerke; von Landsberg. Kritische Besprechung des Zimmermann'schen Buches „Ueber Raumfachwerke". (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 550.)

Tafeln zur Berechnung des Erddruckes. Nach kurzer kritischer Erörterung der z. Z. gebräuchlichen Erddruckformeln und ihrer Mängel werden vier Tafeln für die am häufigsten vorkommenden Fälle berechnet. Die ersten drei Tafeln bilden eine Richtigstellung der entsprechenden Tafeln aus den „Vorträgen über Baumechanik" von v. Ott, die vierte eine Erweiterung für Mauern mit stark nach hinten abfallenden Rückenflächen auf Grund von Angaben Winckler's. Da die Tafeln nur klein sind, haben sie bei der Benutzung genügende Uebersichtlichkeit, die sonst nur durch zeichnerische Darstellung zu erreichen ist. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 525.)

Zeichnerische Berechnung der Zimmermann'schen Kuppel; von A. Föppl. Anknüpfend an die analytische Berechnung der Stabspannungen in der Kuppel des Reichstagshauses von Zimmermann (s. **1901**, S. 545) wird eine zeichnerische Bestimmung derselben kurz erläutert, welche die rechnerische Auflösung der großen Zahl von Gleichungen des Zimmermann'schen Verfahrens zwar vermeidet, eine raschere Lösung aber auch noch nicht ermöglicht. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 487.)

Bestimmung kleinster Querschnitte und geringster Stoffmengen für Streben oder Kopfbänder, die auf Zerknickung beansprucht sind; von Wilcke. Kurze theoretische Ableitung der zweckmäßigsten Neigung von Kopfbändern gegebener Auskragungslänge. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 468.)

Zur Konstruktion der Laufräder der Radialturbinen (s. oben); von N. Baashuus. Zeichnerisches Verfahren zur Bestimmung der Schaufelformen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1602.)

Beitrag zur Berechnung der Gasmaschine (s. oben); von Barkow. Versuch aus den gegebenen Betriebsbedingungen und den geforderten Eigenschaften der Maschine ihre Hauptabmessungen voraus zu berechnen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1640.)

Die Arbeitsleistung schnelllaufender Riemen und die vortheilhaftere Riemengeschwindigkeit (s. oben); von Dr. Abbes. Erörterung der Versuche von Gehrckens und allgemeine theoretische Erklärung und Begründung ihrer Ergebnisse. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1638.)

Kugellager; Erfahrungen aus dem Betrieb und Beiträge zur Theorie (s. oben); von Dr. Heerwagen. Im Anschluss an Veröffentlichungen von Stribeck werden die bekannten allgemeinen Hertz'schen Untersuchungen in ihrem Ergebnisse kurz vorgeführt und für Sonderfälle erweitert. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1701.)

Eine Stelle an manchen Maschinen, deren Beanspruchung auf Grund der üblichen Berechnung stark unterschätzt wird (s. oben); von C. Bach. Durch Versuche wird nachgewiesen, dass die übliche Berechnung der Spannungen bei winkelförmigen Körpern, bei denen der eine Schenkel von einer in Richtung des anderen nach außen wirkenden Kraft auf Biegung beansprucht wird, zu durchaus falschen Ergebnissen führt. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1567.)

Zapfenreibung, Zapfenkraft und Beiwerth der Zapfenreibung (s. oben); von Dr. Camerer. Größe und Richtung des Zapfendruckes und die Reibungseigenschaften werden aus den üblichen Annahmen über die Druckvertheilung in sehr übersichtlicher Weise abgeleitet, während sonst der umgekehrte Weg üblich ist. Die Untersuchung erstreckt sich auf den eingelaufenen cylindrischen Zapfen in geschlossener Lagerschale, in einer solchen mit Umfassungswinkel $2\alpha < 180^0$ und in erweitertem Lager. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1501.)

Einfluss ungenauer Herstellung der Widerlager von Bogenträgern; von Baurath Ad. Francke. Die für den Ingenieur wichtige Frage wird auch mit Rücksicht auf Tunnelgewölbe klargelegt. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1901, S. 834.)

Erhaltung der Energie vom Standpunkte des Ingenieurs (s. oben); von Kammerer. Für drei Beispiele von Hebemaschinen mit Kraftbetrieb werden für verschiedene Betriebszwecke (Bergbau, Personenverkehr, Hafenbetrieb) die Anforderungen zur Erzielung des geringsten Energieverlustes für Dampf, Druckwasser und elektrischen Strom erörtert. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1750.)

Betrachtungen über wärmetheoretische Vorgänge mit besonderer Berücksichtigung von Luft und Dampf als arbeitenden Körpern in Wärmekraftmaschinen; von A. Böttcher. Versuche der Einführung eines $p \cdot v$ Diagrammes statt des Wärme-(Entropie)-Diagrammes beim Entwerfen von Wärmekraftmaschinen. (Verhandl. d. Ver. z. Beförd. d. Gewerbfl. 1901, S. 439.)

Festigkeit von Scheibenkolben (s. oben); von G. Schwarz. Anknüpfend an Berechnungen von

Reymann (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1896, S. 120) werden offene Kolben bezüglich ihrer Beanspruchung genauer untersucht. Zahlenbeispiele. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1419.)

Beitrag zur Theorie der Gewölbe; von Th. Landsberg. Auf Grund der Ergebnisse neuerer Versuche und Arbeiten wird ein zeichnerisches Verfahren vorgeführt, das gestattet, die Elasticitätstheorie in einfacher Weise zur Bestimmung der ungünstigsten Inanspruchnahme von Gewölben zu verwenden und Formeln zur Bestimmung der nothwendigen Gewölbestärken zu gewinnen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1765.)

Berechnung der Spannungen in den Pfosten einfacher Fachwerkbalken; von Ostenfeld. Aufstellung einer allgemeinen, bequem anwendbaren Formel, die in ihrem Ergebnis unabhängig bleibt von der Richtung der angrenzenden Schrägstäbe — rechts oder links ansteigend — und von der Angriffslage der Lasten — oben oder unten. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1420.)

Die Kuppel des Reichstagshauses in Berlin (s. **1901**, S. 545). Streit zwischen Zimmermann und Zschetzsche. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Verw. 1901, S. 922.)

Beitrag zur Berechnung von durchgehenden Trägern über zwei Oeffnungen; von Thieme. Vereinfachung des sogenannten Stützendruckverfahrens. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1819.)

Ueber Zahnräder; von Alois Schaffer. Berechnung der Reibungsarbeit, die durch Gleiten der Zahnflanken zweier zusammenarbeitender Zahnräder an einander bedingt ist, für Cykloiden- und Evolventen-Verzahnung. Zahlenbeispiel. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 798, 818.)

Günstigste Grabenneigung und Rohrweite bei Wasserkraftanlagen; von Professor Forchheimer. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 775.)

Untersuchung der Beharrungsregler an Dampfmaschinen; von Körner. Versuche und theoretische Erörterung mit praktischen Folgerungen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1842.)

Berechnung der hölzernen Säulen auf Knickfestigkeit von v. Thullie. Die Anwendung der Tetmajer'schen Formel

$$F = \frac{P}{\tau \cdot \varphi} = \frac{F_0}{\varphi_1}, \text{ worin } \varphi' = f\left(\frac{l}{a}\right)$$

ist und τ die zulässige Spannung, P die Achsialkraft, a den kleinsten Trägheitshalbmesser bedeutet, wird durch Diagramme mit l und P als Koordinaten erleichtert. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 761.)

Erddruck; von Baurath Ad. Francke. Für kohäsionslose Erdkörper wird die allgemeine Abhängigkeit des kleinsten Wanddruckes P (kleinstmöglichster Erddruck in der angenommenen Richtung P) einer geradlinigen Wand von seiner Neigung α gegen die Wagerechte mit Benutzung projektivischer Beziehungen bestimmt und für Sonderfälle eingehend erörtert. (Z. f. Bauw. 1901, S. 639.)

Beschleunigungszustand eines Kurbelvierecks; von Prof. Dr. Herzog. Zwei einfache zeichnerische Lösungen der von zahlreichen Verfassern bereits behandelten Aufgabe. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 199.)

Näherungsformel für $\sqrt{x^2 + y^2}$ und $x^2 + a x = b$ (s. **1901**, S. 544). Weitere Erörterung des Genauigkeitsgrades der Näherungslösungen durch Puller und Röther. (Z. f. Vermessungsw. 1901, S. 653.)

Zeichnerische Lösung höherer algebraischer Gleichungen; von Sieber. Die vorgeführte allgemeine Lösung führt noch bei Gleichungen sechsten Grades mit positiven ganzen Exponenten verhältnismäßig leicht zum Ziele. (Schweiz. Bauz. 1901, II, S. 116.)

Entgegnung in Sachen der statisch bestimmten und unbestimmten mehrtheiligen Strebenfachwerke. Streit über die Vertheilung der Spannungen in den Wandgliedern zwischen Mehrtens und Müller-Breslau, der zur Vorführung eines treffenden Zahlenbeispieles durch den Letzteren Veranlassung giebt. (Deutsche Bauz. 1901, S. 494, 558.)

Bücherschau.

Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege, von Professor Bluntschli-Zürich, Stadtbaurath a. D. Kortüm-Erfurt, Baudirektor v. Landauer-Stuttgart, Prof. Lasius-Zürich, Stadtbaurath Osthoff-Berlin, Geh. Baurath Schmitt-Darmstadt, Baurath Schwechten-Berlin, Geh. Baurath Wagner-Darmstadt. Verlag von Arnold Bergsträsser, Stuttgart.

Der umfangreiche Band, welcher das erste Heft vom 7. Halbbande des 4. Theiles vom Handbuche der Architektur bildet, enthält eine wichtige Gruppe von öffentlichen Gebäuden.

Im 1. Kapitel behandeln Bluntschli und Lasius die Stadt- und Rathhäuser, indem sie, ausgehend von der Geschichte der städtischen Entwicklung zunächst die älteren Formen der Stadthäuser darstellen unter Berücksichtigung nicht allein von Deutschland, sondern auch der Nachbarländer Italien, Frankreich, Belgien und Holland. Im Anschlusse hieran gelangen die Rathhäuser der Neuzeit zur Besprechung, und zwar werden die zur Besprechung herangezogenen Beispiele noch weiteren Kreisen entnommen, indem außer den genannten Ländern, auch noch die Schweiz, England, Oesterreich, Großbritannien und Italien Beispiele dafür liefern.

Weiterhin werden in dem Bande die Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften von Kortüm dargestellt; ferner die Gebäude für Provinz- und Kreisbehörden von Schwechten und Wagner und die Geschäftshäuser für sonstige Private und öffentliche Verwaltungen von Osthoff.

In der 2. Abtheilung des Bandes werden dann die Gebäude für Rechtspflege behandelt, und zwar zunächst von Th. von Landauer die Gerichtshäuser, deren Anlagen und Einrichtung, soweit Deutschland in Betracht kommt, aus den Justizgesetzen vom 27. Januar 1877, in Kraft seit 1. Oktober 1879, entwickelt werden. Im Anschlusse hieran geben Landauer, Schmitt und Wagner eine Darstellung der Gefängnishäuser, der Straf- und Besserungs-Anstalten. Auch hier wird die geschichtliche Entwickelung als Ausgangspunkt gewählt, und wenn auch die deutschen Einrichtungen dem Wesen der Sache entsprechend, ausgedehnter dargestellt werden, so ist doch die Betrachtung über alle neuzeitlichen Kulturländer ausgedehnt. Ross.

Parlaments- und Stadthäuser, Militärbauten, von Geh. Baurath Wagner, Geh. Baurath Wallot und Oberstleutnant Richter. Verlag v. Arnold Bergsträsser, Stuttgart.

Zu den vornehmsten Aufgaben, die an den Architekten herantreten, gehört die Errichtung von Gebäuden für die Volksvertretung oder für die Vertretung größerer Gesammtverbände, wie Landschaften, Provinzen und dergleichen. Es liegt in der Natur der Sache, dass diese Aufgaben verhältnismässig selten auftreten, und um so wichtiger ist deshalb dabei die Betrachtung dessen, was unter ähnlichen Verhältnissen früher schon geschaffen worden ist. In dem vorliegenden Bande, welcher das Heft II, 7, Halbband vom 4. Theile des Handbuches der Architektur bildet, legen die Verfasser in Folge dessen großen Werth auf die Darstellung von ausgeführten Beispielen; sie entwickeln ferner die besonderen Eigenthümlichkeiten, welche bei derartigen Bauten auftreten und die eigenartigen Bedingungen, die sich aus dem Wesen der Aufgabe ergeben.

Im zweiten Theile des Bandes sind dann die Bauten für militärische Zwecke vom Oberstleutnant Richter-Dresden dargestellt, und zwar behandelt der Verfasser darin zunächst die Dienstgebäude für die obersten Militärbehörden, ferner die Kaserne in allen ihren Bestandtheilen, dann weiterhin die Exerzier-, Reit- und Schießhäuser, alsdann Wachgebäude und die Gebäude für die militärischen Erziehungs- und Unterrichtsanstalten.

Den Ueberlieferungen des Handbuches für Architektur folgend, sind auch in diesem Bande die Abhandlungen durch eine Fülle von guten, deutlichen Abbildungen erläutert, wodurch der umfangreiche und bedeutende Stoff in der gründlichsten Weise zur Darstellung kommt. Ross.

Die Architektur des 20. Jahrhunderts, Zeitschrift für moderne Baukunst. Herausgegeben von Hugo Licht, Stadtbaurath in Leipzig, mit Text von Direktor A. Rosenberg. Berlin. Verlag Ernst Wasmuth. (Preis für den Jahrgang 40 *M.*)

Unter den vielen Veröffentlichungen, welche architektonische Gegenstände betreffen, ragt die vorliegende Veröffentlichung sowohl nach Umfang und Inhalt, wie auch nach allgemeiner Haltung hervor.

Der Umfang zunächst ist ein für architektonische Zeitschriften ungewöhnlicher, indem das Format bei 32 cm Breite 48 cm Länge aufweist. Diese Größe ist indessen für die Darstellung der Bauwerke und ihrer Einzelheiten als sehr angenehm zu begrüßen, und gerade sie verleiht der Zeitschrift eine besondere Stellung und Bedeutung. Es wird dadurch möglich, im Gegensatze zu den vielen Veröffentlichungen, die in kleinerem Formate erscheinen, die Bauwerke mit der nöthigen Genauigkeit und Klarheit der Einzelformen wiederzugeben. Hierdurch kommt das auf den Tafeln enthaltene Material in vollendeter Weise zur Geltung, und für das Studium der dargestellten Bauwerke bietet sich dadurch thatsächlich eine ausreichende Grundlage.

In Bezug auf den Inhalt muss besonders lobend hervorgehoben werden, dass bei dieser Veröffentlichung hauptsächlich die fachmännischen Anforderungen Berücksichtigung finden; es sind deshalb außer den Ansichten Grundrisse, Schnitte und Einzelheiten zur Darstellung gebracht, sodass durch die Veröffentlichung, soweit wie dies überhaupt möglich ist, eine umfassende und vollständige Kenntnis der Bauwerke vermittelt wird.

Bezüglich der allgemeinen Haltung stellen sich die Herausgeber nicht auf einen der in neuerer Zeit so beliebten engeren Parteistandpunkte. Sie haben sich vielmehr das Ziel, welches sie zu erreichen suchen, viel weiter gesteckt und wollen einen Ueberblick über alle hervorragenden Schöpfungen der modernen Architektur geben, gleichviel welcher Richtung sie angehören; die Auswahl der darzustellenden Bauten soll in durchaus objektiver Weise erfolgen, ohne Beeinflussung durch den Geist irgend einer Partei. Die Namen und die Stellung der Herausgeber bürgen dafür, dass in Zukunft die Ziele der Zeitschrift in derselben Weise verfolgt werden wie bisher, und es ist mit Freuden zu begrüßen, dass in dieser Veröffentlichung in so ausgezeichneter, klarer und umfassender Weise eine Sammlung entsteht, die bei dem mächtigen Aufschwunge der Architektur in dem letzten Jahrzehnt das dauernd Werthvolle in schönem Gewande festhält und diejenigen baukünstlerischen Schöpfungen in sich vereinigt, in denen sich die thatsächlichen Fortschritte unserer Zeit offenbaren. Ross.

Der schöne Mensch in der Kunst aller Zeiten. München und Leipzig, G. Hirth's Kunstverlag. (Preis der Lieferung 1 *M.*)

Der rühmlichst bekannte Kunstverlag G. Hirth, der sich bereits durch die Veröffentlichung des Formenschatzes, auf den wir wiederholt an dieser Stelle hingewiesen haben, bedeutende Verdienste erwirbt, giebt in dem vorliegenden Lieferungswerk eine Sammlung von Abbildungen heraus, die ebenso wie der Formenschatz in vorzüglichster Weise geeignet ist, kunstgeschichtliche Kenntnisse zu verbreiten und künstlerisches Anschauen und Empfinden in weiteren Kreisen zu erwecken und zu fördern.

Es wird darin zusammengestellt die menschliche Schönheit, wie sie in den verschiedenen Zeiten und bei den verschiedenen Völkern in der bildenden Kunst zum Ausdrucke gekommen ist, und zwar gliedert sich der Inhalt nach dem allgemeinen Gange der kunstgeschichtlichen Betrachtung in drei Theile, von denen der erste das Alterthum, der zweite das Mittelalter und die Renaissance und der dritte die Neuzeit umfasst. Ein die Tafeln begleitender kurzer Text, dessen Abfassung und Bearbeitung in berufene Hände gelegt ist, giebt die nothwendigsten Erläuterungen und leitet in die künstlerische Betrachtung der einzelnen Werke ein.

Im Ganzen wendet sich die Veröffentlichung nicht allein an den Gelehrten und den Fachmann, sondern vor allen Dingen an alle Gebildeten. Deshalb ist die Darstellung zwar fachmännisch gediegen gehalten, aber es ist der größte Werth darauf gelegt, dass sie allgemein fasslich und vielseitig anregend bleibt.

Die Auswahl der bisher dargestellten Werke kann nur als eine äußerst glückliche bezeichnet werden, und die Wiedergabe derselben ist auf das Vortrefflichste bewirkt. Neben Gesammtansichten der Kunstwerke sind

die Darstellungen von Einzelheiten, wie Hände, Köpfe u. s. w., und zudem von verschiedenen Seiten aus, mit aufgenommen worden, wodurch die unmittelbare Anschauung und der vollkommene Eindruck der Werke in wirksamster Weise befördert wird. Ganz abgesehen von der Schönheit und Bedeutung der zur Darstellung gebrachten Kunstwerke, sind die meisten Tafeln, ausschließlich als Werke der Reproduktionskunst betrachtet, von hoher Schönheit, und die ganze Sammlung muss als eine vorzügliche Quelle des feinen ästhetischen Genusses und als ein sehr willkommenes Mittel zur Erweckung und Vertiefung des Interesses für die bildende Kunst betrachtet werden. Ross.

Moderne Bauschreiner-Arbeiten. Neue Vorlagen für die Praxis des Bautischlers mit Grundrissen, Schnitten und detaillirten Querschnitten. Herausgegeben von Schmohl und Stähelin, Architekten in Stuttgart. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. (Vollständig in 12 Lieferungen à 2 *M.*)

Von dem Werke, welches sich die Aufgabe stellt, dem Bautischler, der etwas Tüchtiges und Zeitgemäßes schaffen will, neue Vorlagen zu geben, liegen die vier ersten Lieferungen mit zusammen 32 Tafeln und 7 Detailtafeln mit Ansichten, Grundrissen, Schnitten und detaillirten Querschnitten von Hausthüren, Zimmerthüren, Getäfel, Thoren, Regalen, Glasabschlüssen, Erkerausbildungen, Treppen, Wirthschaftseinrichtungen, Ladenfronten usw., zum Theil farbig ausgeführt, vor. Das bisher Gebotene enthält eine Reihe fein empfundener Zeichnungen in ansprechenden Formen und dürfte geeignet sein, in weiteren Kreisen mannigfache Anregung zu geben. C. Wolff.

Rauchplage und Brennstoffverschwendung und deren Verhütung von Ernst Schmatolla, dipl. Hütten-Ingenieur und Patent-Anwalt. Mit 68 in den Text gedruckten Figuren. Preis 3 *M.* Hannover 1902. Verlag von Gebrüder Jänecke.

Der sichtbare Rauch ist das leicht und jederzeit erkennbare Zeichen, dass unvollkommene Verbrennung und damit eine ungenügende Ausnutzung der Brennstoffe stattfindet, wenn auch die abziehenden nicht sichtbaren Erzeugnisse der unvollkommenen Verbrennung in weit höherem Maße Brennstoffvergeudung bedeuten und der Luft Schädlichkeiten in oft großer Menge zuführen, während der Ruß als eine solche nicht gelten kann.

Schmatolla giebt in der vorliegenden handlichen Schrift klare Darlegungen über die im Feuer sich abspielenden Vorgänge, die Ursachen der Rauchentstehung wie der unvollkommenen Verbrennung und ihre Vermeidung. Die Mittel zur Verhütung der unvollkommenen Verbrennung sind an Beispielen erläutert, welche der Praxis entnommen wurden.

Das Buch vermag daher der Industrie in gleichem Maße zu dienen, wie der Reinerhaltung der Luft über den Städten und Ortschaften. Seine klare, schlichte Darstellungsart macht es auch für Anfänger und Laien verständlich. Es kann daher Studirenden wie Praktikern, Industriellen, Technikern und Gewerbebeamten in gleicher Weise zum Studium empfohlen werden. N.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Dritter Band: Der Wasserbau. Dritte vermehrte Auflage. Dritte Abtheilung. 2. (Schluss)-Lieferung. Leipzig 1901. Wilh. Engelmann.

Die erste Lieferung der vorliegenden Abtheilung des Handbuchs der Ingenieurwissenschaften ist bereits früher an dieser Stelle — Jahrgang 1901, Seite 419 — besprochen worden. Die jetzt erschienene Schlusslieferung enthält die Abschnitte über Seehäfen, Hafendämme, Ufermauern und Schiffbauanstalten. Der Abschnitt über Schifffahrtszeichen, der in der zweiten Auflage den Schluss der dritten Abtheilung bildete, soll in einer besonderen vierten Abtheilung des dritten Bandes für sich allein behandelt werden.

Mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit und Uebersichtlichkeit der Anordnung des Stoffes ist es zu begrüßen, dass der Abschnitt über Schiffsschleusen, der in der zweiten Auflage zwischen die Abschnitte über Seehäfen und über Hafendämme, Ufermauern und Schiffbauanstalten eingeschaltet war, ganz aus der dritten Abtheilung ausgeschieden und an anderer Stelle (III. Bd., 2. Abtheilung, 2. Hälfte) aufgenommen worden ist. So ist die dritte Abtheilung nunmehr lediglich dem Seebau gewidmet.

Die großen Fortschritte, die in neuerer Zeit auf vielen Zweigen des Hafenbaues gemacht worden sind, sind überall berücksichtigt und haben eine erhebliche Vergrößerung des Umfangs des Werkes zur Folge gehabt. Es seien nur die Abschnitte über Baggerungen, über den Bau von Wellenbrechern und Molen und über die Ausstattung der Häfen mit Krahnen und Beförderungsmitteln von Kohlen, Getreide und sonstigen Massengütern erwähnt.

Besonders werthvoll ist die eingehende Beschreibung einer großen Anzahl von Hafenanlagen und ihre bildliche Darstellung durch Lagepläne, zum Theil im Text, zum Theil auf besonderen Tafeln. Es dürften dabei die größeren, für den Seeverkehr Deutschlands und seiner Nebenbuhler in Frage kommenden Häfen sämmtlich berücksichtigt sein. Störend ist, dass bei den in den Text aufgenommenen Lageplänen nicht überall das Verkleinerungsverhältnis oder ein Maßstab beigedruckt ist.

Eine willkommene Zugabe bilden die vielen Litteraturnachweise, die theils im Text, theils am Schlusse der einzelnen Abschnitte mitgetheilt sind.

Im Ganzen ist die nunmehr abgeschlossene Abtheilung des Handbuches wohl geeignet, eine Lücke in unserer Wasserbaulitteratur auszufüllen, weil es bis jetzt an einer zusammenfassenden Darstellung des Seebaues in deutscher Sprache, die die neueren Fortschritte berücksichtigt, fehlte und die vielen Einzeldarstellungen — z. B. die Berichte für die Schiffahrtskongresse — zum Theil recht schwer zugänglich sind. Soldan.

Druck von Gebrüder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff,** Stadtbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 4.
(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 20 Mark.

Die neue Provinzial-Hebammenlehranstalt zu Hannover.

Von Stadtbaurath Dr. C. Wolff.

(Hierzu Blatt 11 und 12.)

Als im Anfang der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die Hebammenlehr- und Entbindungsanstalt in Hannover nach Umfang und Einrichtung den An-

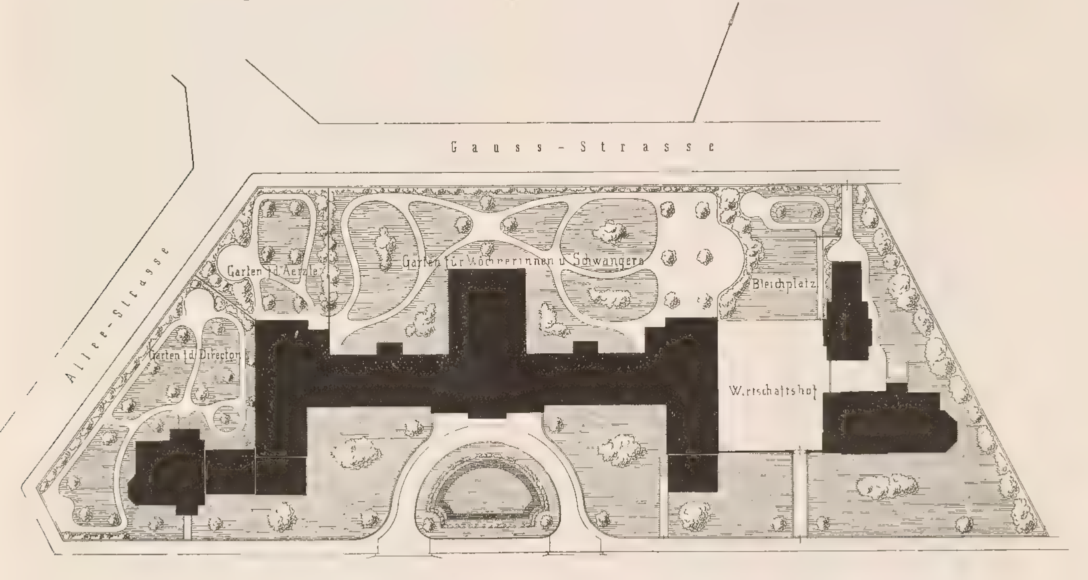


Abb 1. *Lageplan.*

forderungen der damaligen Zeit nicht mehr entsprach, wurde von der Königlichen Landdrostei darauf hingewiesen, dass eine Erweiterung der alten, höchstens für 200 Wöchnerinnen jährlich ausreichenden Anstalt zwar möglich, aber wegen der mangelhaften inneren Einrichtung unzweckmäßig sei. Es wurde ein Neubau in Vorschlag gebracht, dessen Kosten zum großen Theil aus dem Verkaufe der alten Anstalt gedeckt werden konnten. Für den Neubau wurden 65 000 Thaler und gleichzeitig für den Neubau der Hebammenlehranstalt in Hildesheim 24 000 Thaler bewilligt. Man nahm hierbei den Standpunkt ein, dass die beiden Anstalten nicht nur Lehrzwecken, sondern auch der Wohlthätigkeit dienen sollten, indem man nothleidenden Schwangeren Gelegenheit gab, hier ihre Niederkunft abzuhalten.



Abb. 2. *Untergeschoss.*

Die Anstalt in Hannover wurde 1862—63 unter der oberen Leitung von Funk erbaut*), erwies sich jedoch, nachdem die Hebammenlehranstalten auf den Provinzialverband übergegangen waren und dieser die Hildesheimer Anstalt aufgehoben hatte, namentlich auch mit Rücksicht auf die bedeutende Vergrößerung der Städte Hannover und Linden, bald als zu klein. Eine Erweiterung wurde im Jahre 1878 mit einem Kostenaufwande von 37 500 Mk. vorgenommen, eine zweite, welche 55 000 Mk. kostete, und mit welcher gleichzeitig eine Abtheilung für gynäkologische Kranke eingerichtet wurde, folgte im Jahre 1886. Trotz dieser Erweiterungen ist die Anstalt seit Jahren überfüllt, die Schwangeren werden in wenig geeigneten, engen Räumen untergebracht, die Zimmer der Wöchnerinnen sind wegen des starken Andranges stets gefüllt oder überfüllt, eine genügende Trennung der ehrbaren Wöchnerinnen von den unehelich Gebärenden lässt sich ebensowenig ermöglichen, wie eine solche zwischen gesunden und kranken Wöchnerinnen. Die Wohnungen der Beamten und des Dienstpersonals, die Verwaltungsräume, die Wäscherei, Baderäume, die Räume der Geburtshülfe mit ihren Nebenräumen erweisen sich seit längerer Zeit als unzureichend, sodass die Ordnung, Reinlichkeit und die Gesundheitspflege unter diesen Zuständen leiden.

In der Absicht, Abhülfe zu schaffen, wurde die Frage eines Erweiterungsbaues und die eines Neubaues in Erwägung gezogen, und die Provinzialverwaltung entschied sich, da mit einer Erweiterung, trotz hoher Baukosten, das Ziel, eine den heutigen Anforderungen entsprechende Anstalt zu schaffen, nicht vollständig erreicht werden konnte, für einen Neubau. Sie erwarb ein Grundstück am Herrenhäuser Kirchwege gegenüber dem neuen städtischen Krankenhause, in der Nähe desjenigen Stadttheiles, in welchem hauptsächlich die ärmeren Volksklassen wohnen, rund 1,1 ^{ha} groß zum Preise von rund 283 500 Mk. Das Baugelände liegt in einer ruhigen Gegend, ist an drei Seiten von Straßen umgeben, hat guten Baugrund und ist von allen Stadttheilen und der Stadt Linden durch zwei Linien der elektrischen Straßenbahn leicht zu erreichen. Für den Bau selbst stellte der hannoversche Provinziallandtag im Februar 1900 die Summe von 620 000 Mk. und zur Deckung der Kanal- und Straßenbaubeiträge einen ferneren Betrag von 49 620 Mk. zur Verfügung und genehmigte den Vorentwurf vom 20. September 1899, welcher auf Grund eines vom Direktor der Anstalt, Dr. Poten, aufgestellten Programmes vom Verfasser ausgearbeitet war.

Nachdem die besonderen Entwürfe aufgestellt und die Verhandlungen mit dem Magistrat der Stadt Hannover wegen Herausnahme des Baugeländes aus dem Landhausviertel, welche erforderlich war, um die im Entwurfe vorgesehene Bebauung mit zwei Obergeschossen durchzuführen, abgeschlossen waren, wurde im Frühjahr 1901 mit der Ausführung der Bauwerke unter der Leitung des bis zum 30. April d. J. als Landesbaurath im Dienste der Provinzialverwaltung thätig gewesenen Verfassers, welchem für die örtliche Bauleitung der Architekt Hutschgau unterstellt war, begonnen. Zur Zeit — Mai 1902 — ist der Rohbau und ein Theil des inneren Ausbaues fertiggestellt, die noch rückständigen Arbeiten und Lieferungen sind vorbereitet und mit geringen Ausnahmen bereits vergeben, sodass die Fertigstellung der Anlage unter der Leitung des Landesbauraths Magunna bis zum Herbst 1902 zu erwarten ist. Bereits im Februar 1902 war zu übersehen, dass bei der Ausführung, welche im Einvernehmen mit der Anstaltsdirektion erfolgte,

*) Vergl. Jahrg. 1864 dieser Zeitschrift, S. 292—310 und Bl. 290—293.



Abb. 3. *Erdgeschoss.*

durch den wirthschaftlichen Rückgang ein Betrag von rund 45 000 Mk. als erspart anzusehen ist. Der Provinziallandtag erklärte sich auf Antrag damit einverstanden, dass dieser Betrag für die Ergänzung des Inventars verwendet wird und bewilligte zu gleichem Zwecke außerdem noch eine Summe bis zu 10 000 Mk. Es sind daher folgende Gesammtkosten anzunehmen:

1) Grundstücksankauf	283 500 Mk.
2) Baukosten 620 000 — 45 000 =	575 000 „
3) Kanal- und Straßenbaukosten =	49 620 „
4) Ergänzung des Inventars	55 000 „
	963 120 Mk.

Von den unter 2 genannten Baukosten entfallen auf das Hauptgebäude mit Direktorwohnhaus 466 000 Mk., auf die Nebengebäude 35 000 Mk., die Umwehrung 21 000 Mk., Wege und Gärten 14 000 Mk., die Einrichtung der Koch- und Waschküche 13 000 Mk., Verschiedenes, Bauleitung und Insgemein 26 000 Mk.

Die Anstalt ist für jährlich 1000 Geburten eingerichtet und enthält im Ganzen 30 Betten für Schwangere, darunter vier Krankenbetten, 42 Betten für Wöchnerinnen, darunter vier in der septischen Station, zehn Betten für Privatwöchnerinnen, 15 Betten für Kranke, mehrere Schlafräume für Schülerinnen und Wartefrauschülerinnen, einen Lehrsaal, zwei Operationssäle, einen Geburtssaal, zwei kleinere Geburtszimmer, die erforderlichen Wohnungen, Verwaltungs-, Wirthschafts- und Nebenräume. Die gegen die Baulinien stark zurückspringende Baugruppe besteht aus einem Hauptgebäude, einem Wäschereigebäude, einem Gebäude für Leichen und Desinfektion und einem Wohnhaus für den Direktor (Abb. 1).

Das Hauptgebäude enthält, wie dies aus den Grundrissen (Abb. 2—5) näher ersichtlich ist:

im Kellergeschosse die Kochküche mit Nebenräumen, die Heizanlage, Ess- und Nähstuben für Schwangere und Schülerinnen, die Wohnung für den Pförtner, die Küche der Hausverwalterwohnung, zwei Baderäume, den Eiskeller, die Küche des Laboratoriums und verschiedene Wirthschafts- und Nebenräume;

im Erdgeschosse die Räume für Lehrzwecke, für die Verwaltung und Wohnungen, und zwar den Lehrsaal mit einem Vorraume für Geräthe, ein Untersuchungs- und Aufnahmezimmer, welches gleichzeitig als Poliklinik dienen kann, zwei Bureauräume mit Vor- und Wartezimmer, das Laboratorium, ein Sammlungszimmer, ein Zimmer für Photographie und Röntgenapparat, ein Esszimmer der Aerzte, die Bibliothek, zwei Schlafräume für Schülerinnen mit dazwischenliegendem Waschzimmer, zwei Schlafräume für Schwangere, die aus zwei Stuben und zwei Kammern bestehende Wohnung des Hausverwalters, je zwei Zimmer für zwei Assistenzärzte, die Oberhebamme, die Haushälterin und je ein Zimmer für drei Volontärärzte und eine Hebamme;

im ersten Obergeschosse die geburtshülfliche Abtheilung, bestehend aus dem großen Geburtssaal mit vier Betten für Kreißende nebst Reinigungsraum und Wache, zwei Räumen für je sechs Wöchnerinnen, zwei für je fünf Wöchnerinnen, zwei für je vier Wöchnerinnen, vier für je zwei Wöchnerinnen, einem Zimmer für eine Wöchnerin, einem Zimmer für geisteskranke Wöchnerinnen, einem Zimmer für kranke Schwangere, zwei Zimmern für je zwei Wöchnerinnen nebst Wache, Geburtszimmer und Abort in der septischen Station, Spülküche, Wache, Kinderwaschzimmer, Garderobe, einem Wäscheraum, zwei Bädern, einem Tageraum und einem Hebammenzimmer;

im zweiten Obergeschosse die Räume für Wöchnerinnen I. und II. Klasse mit je einem oder zwei



Abb. 4. *Erstes Obergeschoss.*

Betten, besonderem Geburtszimmer und Wache, ferner die Krankenabtheilung mit Zimmern für ein, zwei, vier oder sechs Betten, einen Tageraum, zwei Operationssäle mit Räumen für Sterilisation, Narkose und Geräthe, eine Wache, Spülküche, zwei Bäder, zwei Zimmer für die Oberwäscherin, zwei Zimmer für je eine Hebamme, Räume für vier Wärterinnen und sechs Wartefrauschülerinnen und mehrere verfügbare Räume,

im Dachgeschosse Stuben und Kammern für Personal, welche nach Bedarf ausgebaut werden können.

Die Geschosshöhen betragen (vergl. Bl. 11) einschließlich Decke im Kellergeschosse 3,40 m, im Erdgeschosse 4,60 m; im ersten Obergeschosse 5,00 m, im zweiten Obergeschosse 4,80 m. Für jedes Wöchnerinnenbett ist ein Raum von mindestens 10 qm und ein Luftraum von 47 cbm vorhanden; in den Einzelzimmern ist der Raum entsprechend größer.

Die Zimmer für Wöchnerinnen und Kranke sind hauptsächlich nach Süden, ferner nach Osten und Westen gelegt, die Operationszimmer, der Geburtssaal und das Laboratorium nach Norden. Der aus dem Bereiche der Wöchnerinnenzimmer nach Möglichkeit herausgerückte große Geburtssaal, der Lehrsaal, die Operationssäle, die Kochküche, Heizung, die Tageräume, Spülküchen und Wachenzimmer liegen mit den zugehörigen Nebenräumen in der Mitte des Gebäudes. Als Tauf- und Betsaal dient ein Tageraum. Die septische Abtheilung ist im östlichen Flügel des ersten Obergeschosses, für sich abgeschlossen, die Wohnung des Hausverwalters im Erdgeschosse mit besonderem Eingang von Außen und in Verbindung mit dem Flur des Anstaltsgebäudes untergebracht. Die Aborte und Räume für schmutzige Wäsche haben in kleinen Ausbauten an der Nordseite der Flure Platz gefunden. Der Haupteingang liegt in der Mitte des Gebäudes und führt direkt zur Haupttreppe; im Uebrigen wird der Verkehr durch zwei Nebentreppen und einen hydraulisch betriebenen Aufzug vermittelt, welcher mit Tageslicht versehen und so groß ist, dass ein Bett nebst Wartepersonal bequem untergebracht werden kann. Bei der Gesammtanlage ist darauf Bedacht genommen, dass man die seitlichen Flügel des Hauptgebäudes nach Norden und das Gebäude außerdem nach Osten erweitern kann.

Auf der östlichen Seite der Baugruppe, durch einen breiten Hof von dem Hauptgebäude getrennt, liegen die beiden Nebengebäude (Abb. 1 und 6). Das südliche derselben enthält zu ebener Erde die Annahme für schmutzige Wäsche, den Waschraum, Trockenraum, Plätt- und Rollraum, Flickstube und die Ausgabe für reine Wäsche, darüber, durch Treppe und Aufzug verbunden, einen geräumigen Trockenboden. In dem nördlich gelegenen kleineren Gebäude liegen eine Sektionshalle mit Vorraum, eine Kapelle mit Räumen für Leichen und den Geistlichen und, durch eine Brandmauer getrennt, die Desinfektion.

Im westlichen Theile der Anlage liegt mit besonderem Eingang von der Straße das Wohnhaus für den Direktor, in welchem sich im Keller die Kochküche und Waschküche, im Erdgeschosse die Wohnräume, im ersten Obergeschosse die Schlafräume und im Dach einige Kammern befinden. Das Wohnhaus steht durch einen eingeschossigen Bau, welcher das Arbeitszimmer des Direktors nebst Wartezimmer und Untersuchungszimmer enthält, mit dem Hauptgebäude der Anstalt direkt in Verbindung, sodass der Direktor die Anstalt auch in eiligen Fällen sofort erreichen kann.

Wie aus dem Lageplan ersichtlich ist, wird das freibleibende Gelände mit Ausnahme des Wirthschaftshofes mit gärtnerischen Anlagen in einfacher Weise ver-

sehen. Im Süden befindet sich die Vorfahrt zur Anstalt, im Westen der Garten des Direktors, im Norden ein

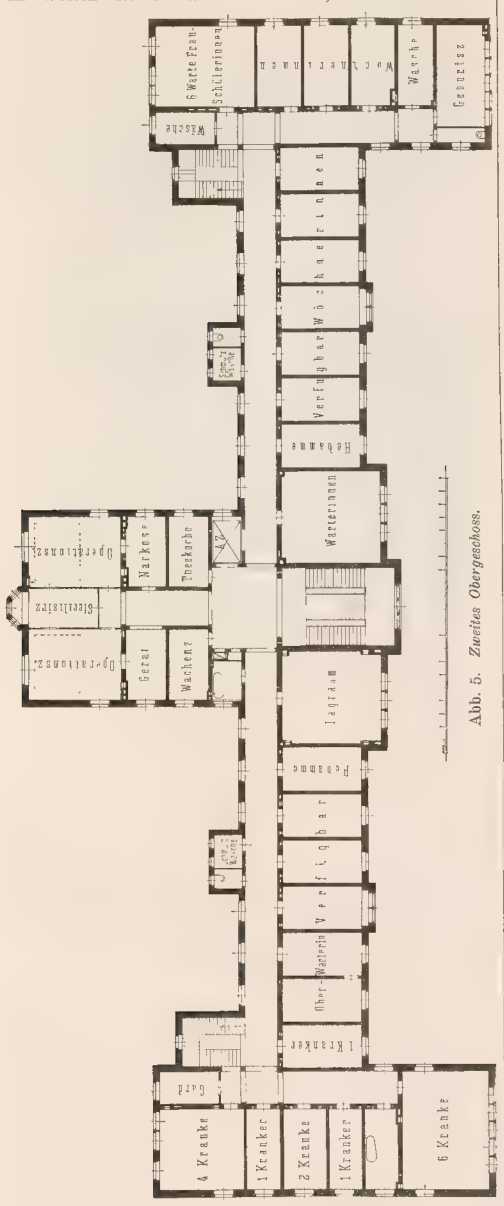


Abb. 5. *Zweites Obergeschoss.*

kleinerer Garten für die Aerzte und ein größerer für Wöchnerinnen und Schwangere. Nördlich vom Wirthschaftshof hat ein Bleichplatz und ein kleiner Garten des Hausverwalters Platz gefunden. Die Umwehrung wird aus Eisengitter zwischen gemauerten Pfeilern und an dem Garten der Wöchnerinnen und Schwangeren als Mauer hergestellt.

Sämmtliche Gebäude werden massiv aus Ziegeln erbaut, nur vereinzelt kommt an den Giebeln und größeren Dachgauben ausgemauertes Fachwerk vor (Bl. 11 und 12). Die Umfassungswände haben im unteren Theile rothe, oben gelblichweiße Verblendziegel und an den Architekturtheilen, Umrahmungen der Oeffnungen und Gebäudeecken grauen Sandstein erhalten; die Dächer sind mit rothen Falzziegeln eingedeckt, die Helme des Dachreiters und der kleineren Gauben mit grün glasirten, einige andere mit braunroth glasirten Ziegeln. Der Staffelgiebel in der Mitte der Hauptfront zeigt reichen Wappenschmuck in Gestalt der farbigen, aus Thon gebrannten und glasirten Wappen der Provinz und der sieben Landschaften Calenberg-Göttingen, Lüneburg, Hoya-Diepholz, Bremen-Verden, Osnabrück, Hildesheim und Ostfriesland. Ornamentaler Schmuck ist nur an wenigen bevorzugten Stellen der Erker und des Mittelbaues am Hauptgebäude angebracht.

Die Wände haben ausgerundete Ecken und sind im oberen Theile mit Leimfarbe, im unteren Theile mit Oelfarbe gestrichen. Operations- und Geburtsräume erhalten einen Anstrich von Emailfarbe, die Wohnräume Tapeten. Die Decken sind aus Ziegeln, wagerecht zwischen Eisenträgern konstruirt, die vorstehenden unteren Trägerflanschen mit Draht umgeben, geputzt und leiten mit einer Ausrundung zu den Zwischenfeldern über. Bei den Fußböden ist in weitgehendem Maße Linoleum mit Betonunterlage auf den Ziegeldecken zur Anwendung gekommen, Terrazzo wurde für die Geburtszimmer, Operationszimmer, Bäder, Aborte, Küchen, Räume für unreine Wäsche und im Untersuchungszimmer und Leichenhaus gewählt, Cementestrich für Kellerräume, Holzfußboden für die Wohnungen des Direktors und des Hausverwalters. Die Treppen sind verschieden konstruirt. Die Treppe im Direktorhaus und die Haupttreppe des Anstaltsgebäudes bestehen aus Schmiedeeisen mit Eichenholzbelag, die übrigen Treppen aus Sandstein mit Linoleum. Die inneren Thüren (vergl. Abb. 7) haben eine Breite von 1,05 m i. L., bestehen aus Pitchpineholz, werden lasirt und schlagen nach außen auf; Profile sind möglichst vermieden. Die Haupteingänge haben Eichenholzthüren erhalten (vergl. Abb. 8 und 9). Um den Schall zu dämpfen, sind die Thüren der Operations- und Geburtszimmer mit Linoleum belegt. Die Fenster haben, um den Einblick von außen zu erschweren, im ganzen ersten Obergeschosse, den Schlafräumen der Schwangeren und Schülerinnen, dem Aufnahmezimmer, Lehrsaal und in den Fluren im unteren Theile bis auf 1,40 m über dem Fußboden eine feste, undurchsichtige Verglasung erhalten, im oberen Theile meist Kippflügel. Bei den großen aus Holz konstruirten Fenstern der Operationssäle und des Geburtssaales (Abb. 10) ist der untere Theil ebenfalls fest und undurchsichtig verglast; in der Mitte haben dann die Fenster eine große, feststehende Spiegelscheibe und zu beiden Seiten zum Reinigen und Lüften schmale, seitlich aufschlagende Flügel. Die Kellerfenster sind vergittert. Die Flurfenster bleiben ohne Vorhänge, die übrigen Fenster erhalten Vorhänge zum Ziehen nach der Seite. In den Operationssälen und im Sezirzimmer ist außer der Seitenbeleuchtung noch Deckenlicht angebracht.

Die Heizung erfolgt durch Niederdruckdampf und wird von der Firma Fritz Kaeferle in Hannover ausgeführt; mit derselben ist eine Drucklüftung verbunden. Gleichzeitig wird die Einrichtung getroffen, dass die Heizung der Operations- und Geburtsräume auch unabhängig von der Heizung der übrigen Räume bewirkt werden kann. Für die Beleuchtung ist im Allgemeinen

Gasglühlicht in Aussicht genommen; in denjenigen Räumen, in welchen mit Chloroform gearbeitet wird, in den Operationssälen und Geburtszimmern kommt jedoch elektrische Beleuchtung zur Anwendung, weil Leuchtgas und Chloroform sich zu einem giftigen Gase verbinden, welches geeignet ist, Störungen der Gesundheit, selbst Todesfälle herbeizuführen.

Die Wasserversorgung erfolgt durch die städtische Leitung, die Abwässer gehen in den städtischen Kanal.

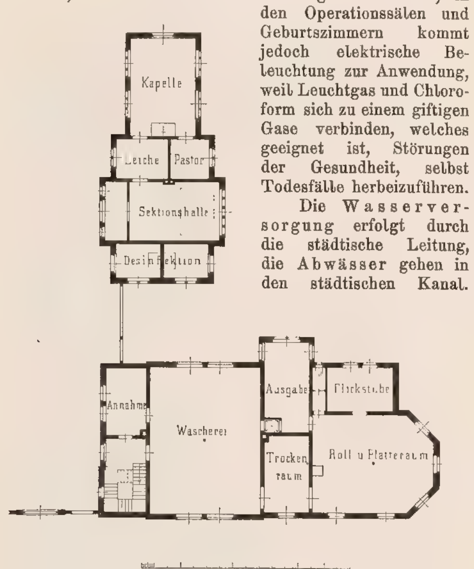
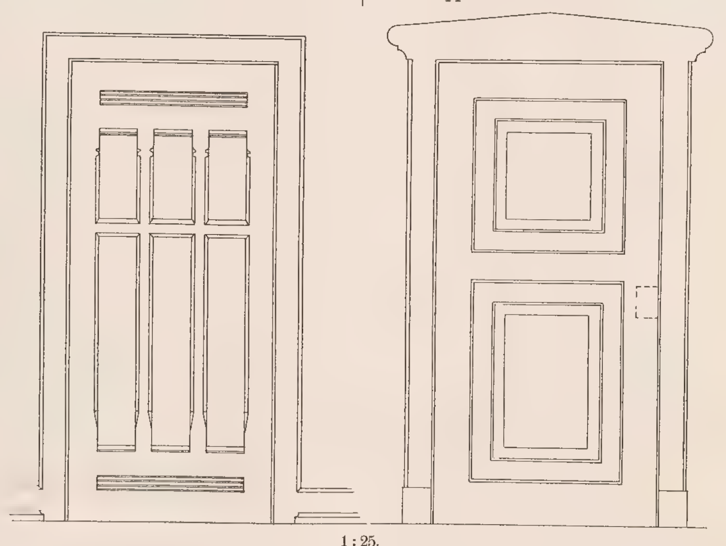


Abb. 6. *Nebengebäude.*

Die Warmwasserbereitung geschieht in einem besonderen Kessel im Kellergeschosse, außerdem ist die Möglichkeit gegeben, hierzu einen der Heizkessel zu benutzen.

Geburts-, Operations-, Sterilisirzimmer, Narkosenraum, das Secirzimmer und in die großen Zimmer der Wöchnerinnen und Kranken geleitet, kaltes Wasser in die Essräume, Tageräume, Zimmer für Wärterinnen und Wartefrauschülerinnen, das Bureau und die Aborte. Die Rohrleitungen werden sichtbar, einige Centimeter von der Wand entfernt, angebracht; bei den Operations- und Geburtsräumen werden dieselben nach Möglichkeit in den anstoßenden Zimmern untergebracht und an den Gebrauchsstellen durch die Wand geführt. Eiskeller, Küchen, Geburts- und Operationszimmer, Räume für unreine Wäsche, Secir-, Reinigungs-, Kinderwasch-, Untersuchungs- und Badezimmer erhalten Fußbodenentwässerungen.

Die Waschtische werden in der Hauptsache aus Eisen emaillirt hergestellt, ebenso die Badewannen. Kleine Fußbadewannen sind für die Bäder der Schwangeren, der Schülerinnen und im Reinigungsraum neben den großen Wannen in Aussicht genommen. Im Reinigungsraum wird eine Wanne ohne Dusche, ein Fußbad, ein Abort und eine Halsbrause für die Reinigung der Schwangeren aufgestellt, die übrigen Wannen erhalten temperirbare Brausen. Das Kinderwaschzimmer wird mit sechs Wannen von kleinen Abmessungen ausgerüstet. Flache Instrumentenwaschbecken finden in den Geburts- und Operationsräumen, dem Sterilisir- und dem Untersuchungszimmer Aufstellung. Im aseptischen Operationssaale wird zum Zwecke der Reinigung ein Regenrohr nahe über dem Fußboden an den Wänden angebracht, welches von außen bedient werden kann; der zweite Operationssaal und die Geburtszimmer erhalten Schlauchverbindung mit der Wasserleitung. Die Aborte werden mit Wasserspülung eingerichtet, die Sitze erhalten Gegengewicht zum Aufklappen.



Zimmerthür der Direktorwohnung. 1:25. Abb. 7. *Zimmerthür im Hauptgebäude.*

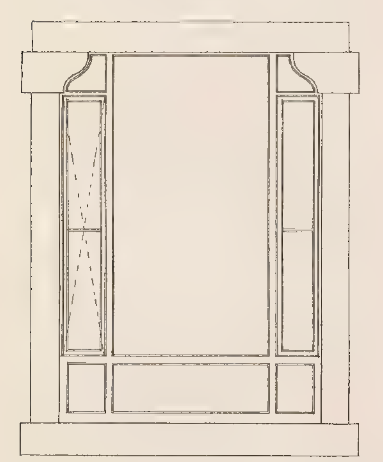
Kaltes und warmes Wasser wird in die Badezimmer, die Laboratorien, an einzelne Stellen der Flure, in die Küchen, das photographische Zimmer, Sammlungszimmer, den Lehrsaal, die verschiedenen Waschräume, Reinigungs-,

Die Waschküche erhält die üblichen Apparate für maschinellen Betrieb und eine Vorrichtung zum Aufweichen der blutigen Wäsche, die Kochküche einen großen Kohlenheerd und einen Gasheerd; Kochgas wird

in die Küchen, Laboratorien, Geburts-, Reinigungszimmer, Spülküchen, Operations-, Untersuchungszimmer, photo-



1 : 25.
Abb. 8. *Hausthür der Direktorwohnung.*



1 : 40.
Abb. 10. *Fenster im Geburtssaal.*

graphische Zimmer, Sammlungs-, Kinderwasch-, Secir-, Sterilisir-, Narkosezimmer, den Lehrsaal und den Gerätheraum geleitet.

Der Sterilisationsraum erhält zwei größere und mehrere kleinere Sterilisatoren; Instrumentensterili-



1 : 25.
Abb. 9. *Hausthür des Hausverwalters.*

satoren, welche als einfache emaillirte Kästen auf Gaskocher ausgebildet werden, finden ferner in den Geburtszimmern, dem Untersuchungszimmer und im Laboratorium Aufstellung. Das Laboratorium erhält noch eine Abdampfnische und einen großen Arbeitstisch mit Wasser- und Gasleitung, wie solcher auch für den Lehrsaal beschafft wird.

Außer dem genannten Personenaufzuge werden noch Handaufzüge für Speisen und Wäsche eingerichtet. Die Spülküchen erhalten neben den schon erwähnten Einrichtungsgegenständen je einen Wärmeschrank und einen Schrank für Essgeschirr. Der Eiskeller dient zur Aufbewahrung des Eises im Großen; für den täglichen Bedarf werden noch zwei Eiskästen bei den Wöchnerinnen und Kranken aufgestellt. An den Wänden der Waschzimmer für Schülerinnen und Schwangere, der Operations-, Geburts- und des Untersuchungszimmers sollen Spiegel mit Rahmen aufgeschraubt und befestigt werden.

Die Abfuhranstalt der Stadt Lüneburg.

Von Stadtbaumeister Kampf.

(Hierzu Blatt 13.)

Allgemeines.

Wie die Verwaltungen der meisten Städte von einiger Bedeutung seit mehreren Jahrzehnten, dem Vorgange Englands folgend, bestrebt waren, die Beseitigung der städtischen Abfallstoffe den gesteigerten gesundheitlichen Anforderungen entsprechend zu verbessern, so wendete sich auch in Lüneburg anfangs der siebziger Jahre die öffentliche Aufmerksamkeit dieser Frage zu. Die erste Anregung gab die Gesundheitskommission, indem sie wiederholt auf den ungenügenden Zustand der Abortanlagen, die Unzulänglichkeit der Fortschaffung der menschlichen Auswurfstoffe, die Mängel der Abfuhr des Hausunraths und Straßenkehrichts aufmerksam machte und die Einführung eines anderen Abort- und Abfuhrsystems empfahl.

Zu jener Zeit waren die Abortanlagen zum größten Theile nach Grubensystem, zum kleineren Theile nach einfachem Kübelsystem eingerichtet. Im ersteren Falle sollten die Gruben nach den polizeilichen Vorschriften aus Backstein und Cementmörtel hergestellt werden, aus einem Fußboden von mindestens zwei platt liegenden Steinschichten und aus mindestens $11^1/_2$ Zoll starken, durch eine 1 Zoll starke Schicht Cementmörtel in zwei Theile getrennten Wangen bestehen, innen mit Cementmörtel verputzt, außen mit Thon hinterstampft und dicht überdeckt werden. In Wirklichkeit waren aber die meisten Abortgruben Schwind- oder Senkgruben, bei welchen der Boden und die Wände den flüssigen Bestandtheilen der Absonderungen den Eintritt in den Untergrund gewährten oder es waren die Vortheile der Dichtung schon bei der Anlage dadurch hinfällig gemacht, dass die Grube an einer schwer auffindbaren Stelle mit einem Siel in Verbindung gesetzt war. Es blieben in Folge dessen die festen und dickflüssigen Bestandtheile zurück, gingen in Zersetzung über und bildeten übelriechende und der Gesundheit schädliche Gase. Untergrund und Luft wurden mithin in bedenklicher Weise verunreinigt. Auch für die Landwirthschaft hatten die zurückbleibenden, vergohrenen Absonderungen nur einen geringen Werth, da die meisten leicht löslichen Pflanzenstoffe versickerten und die nicht gelösten, aber leicht zersetzlichen Stickstoff haltigen Bestandtheile bei der eingetretenen Gährung in Gasform entwichen. Bei den besseren, den polizeilichen Vorschriften entsprechenden Gruben traten die genannten Uebelstände zwar nicht in gleichem Maße hervor, immerhin waren sie aber auch hier vorhanden, da ein unbedingtes Dichthalten der Gruben auf die Dauer nicht zu erreichen ist. Die Entleerung der Gruben, welche in großer Menge auch zur Ansammlung von Viehdünger und Hausunrath dienten, erfolgte entweder bei Nacht durch Ausschöpfen und Auswerfen mit dem Spaten, dem sich dann die Abfuhr in gewöhnlichen, mehr oder weniger wasserdichten Wagen anschloss oder bei Tage durch eine sogenannte geruchlose Saugpumpe in Verbindung mit einem Tonnenwagen.

Kaum besser waren die nach einfachem Kübelsystem eingerichteten Abortanlagen. Bei diesen wurden kleine Gefäße, Eimer und dergleichen von 30 bis 40 l Inhalt unter den Abortsitz gestellt und deren Inhalt wöchentlich in Wagen entleert. Eine Verschlussvorrichtung für die Gefäße bestand dabei nicht, auch wurden die Kübel nicht ausgewechselt, nicht gereinigt und nur unvollkommen nach dem Ermessen des Eigenthümers desinfizirt. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass vom gesundheitlichen und ästhetischen Standpunkte auch dieses Verfahren durchaus zu verwerfen ist. Die Abfuhr der Absonderungen in die Kübel wurde gleichzeitig mit dem Hausunrath und Straßenkehricht durch einen Unternehmer vermittelst offener Wagen bewirkt, welcher damit den Kulturstand seines benachbarten Gutes zu heben trachtete. In Folge der Stadterweiterung und der Weigerung des Unternehmers eine entsprechende Vergrößerung seines Betriebes herbeizuführen, traten die genannten Mängel immer mehr hervor, gaben zu fortwährenden Klagen in der Oeffentlichkeit Veranlassung und führten endlich im Jahre 1895 dazu, dass die städtischen Kollegien eine Kommission zur Neuregelung des städtischen Abfuhrwesens einsetzten. Diese gelangte nach unparteiischer Abwägung der Vor- und Nachtheile der verschiedenen Systeme zu dem Ergebnisse, dass für die Stadt Lüneburg ein vervollkommnetes, streng geregeltes Kübelsystem mit Torfmullstreuung, getrennte Abfuhr des Hausunraths und Straßenkehrichts und Verwerthung aller Abfallstoffe als Mengedünger, unter Abscheidung der für die Landwirthschaft nicht geeigneten Bestandtheile des Hausunraths am meisten geeignet sei. Ehe die Kommission zu diesem Ergebnisse kam, wurden auf wiederholten Reisen die bestehenden Einrichtungen dieser Art und ihre praktische Durchführung geprüft. Dabei verkannte die Kommission nicht, dass dem von ihr empfohlenen Systeme, wie es an verschiedenen Orten besteht, noch viele Mängel anhaften, sie gelangte aber zu der Ueberzeugung, dass den vorgefundenen Mängeln durch geeignete Verbesserungen bis zu einem hohen Grade abzuhelfen sei. Die Gründe, welche für die Annahme des gewählten Systems sprachen, waren folgende:

1) Das Kübelsystem ist am besten geeignet, eine Verunreinigung des Untergrundes zu verhindern;

2) durch die bei dem Kübelsystem erforderliche, häufige Abholung, durch die Beseitigung der Fallrohre und durch den Zusatz von Torfmull wird der Zersetzungsvorgang und die Erzeugung von unangenehmen Gerüchen und gesundheitsschädlichen Gasen in den Häusern soweit möglich beschränkt und die Krankheitserreger abgetödtet;

3) bei dem Kübelsystem kann jedes Haus gegen schädliche Einflüsse von Nachbarhäusern sicher geschützt werden;

4) durch die Einführung des Kübelsystems konnte den bestehenden bedenklichen Zuständen der Abortanlagen sofort und ohne erhebliche Kosten ein Ende gemacht werden;

5) für die landwirthschaftliche Ausnutzung der in den menschlichen Absonderungen enthaltenen Pflanzennährstoffe, soweit diese überhaupt in den Abort gelangen, wird das Kübelsystem von keinem anderen auch nur annähernd erreicht.

Nachdem die städtischen Kollegien sich mit den Vorschlägen der Kommission einverstanden erklärt und die Mittel zur Anlage einer städtischen Abfuhranstalt bewilligt hatten, wurde mit Zustimmung des Regierungspräsidenten eine entsprechende Polizeiverordnung erlassen, später sodann, nachdem sich die Regierung auf den Standpunkt gestellt hatte, dass eine Abfuhranstalt im gewerblichen Sinne einer Poudretteanstalt gleichzustellen sei, die Gewerbekonzession nachgesucht und vom Bezirksausschuss ertheilt.

Die Polizeiverordnung hat folgende Fassung:

Polizeiverordnung,
betreffend das Abfuhrwesen der Stadt Lüneburg.

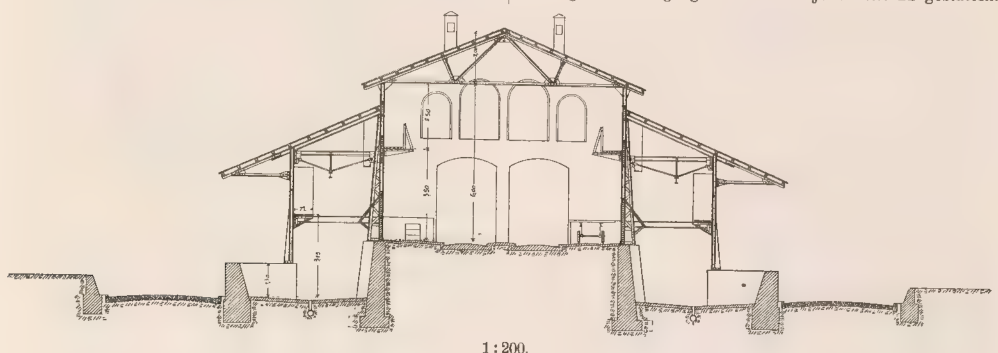
Auf Grund der §§ 5 und 6 der Königlichen Verordnung vom 20. September 1867, betreffend die Polizeiverwaltung in den neu erworbenen Landestheilen, sowie der §§ 143 und 144 des Gesetzes über die allgemeine Landesverwaltung vom 30. Juli 1883 wird für den Stadtkreis Lüneburg folgende Polizeiverordnung erlassen.

§ 1. Zur Aufnahme und Aufbewahrung der menschlichen Auswurfstoffe dürfen nur die von der städtischen Abfuhranstalt gelieferten Abfuhrgefäße (Kübel) benutzt werden.

§ 5. Die Abfuhr und die Verwerthung der menschlichen Auswurfstoffe darf nur durch die städtische Abfuhranstalt erfolgen.

Größeren Anstalten und Behörden kann ausnahmsweise die Aufstellung größerer Abfuhrgefäße (Tonnen) auf Grund besonderer Vereinbarung gestattet werden.

§ 6. Die Bewohner, bezw. Eigenthümer von Hausgrundstücken, und deren Vertreter sind verpflichtet, die Aborte zu den ihnen bekannt gegebenen Auswechselungstagen für die Arbeiter der Abfuhranstalt zugänglich zu halten und der mit der Aufsicht betrauten, mit Legitimation versehenen Persönlichkeit zwecks Revision der Abortsanlagen den Zugang zu letzteren jeder Zeit zu gestatten.



1:200.
Abb. 1. *Düngerhalle; Querschnitt.*

Daneben werden die bisher bestehenden Gruben zur Aufnahme menschlicher Auswurfstoffe zugelassen, jedoch nur, soweit dieselben im Boden und in den Seitenwänden absolut undurchlässig, auch ordnungsmäßig verschlossen und mit einem Dunstrohre versehen sind, außerdem den bestehenden Vorschriften entsprechen.

Undichte Abortsgruben und solche mit unerlaubten Abflüssen sind sofort zu beseitigen.

Neue Abortsgruben dürfen nicht mehr angelegt werden.

Die Verwendung von Mull- und Abfall-Gruben oder Viehdungstätten zur Aufnahme menschlicher Auswurfstoffe, sowie die Vermengung dieser Stoffe mit dem Inhalte jener Gruben oder Dungstätten ist verboten.

§ 2. Die Eigenthümer von Hausgrundstücken, bezw. deren Vertreter sind — soweit nicht gemäß § 1 die Beibehaltung bereits bestehender Gruben zulässig ist — verpflichtet, die zu ihren Grundstücken gehörigen Aborte bis zum 1. Oktober 1897 auf ihre Kosten nach einzuholender Anweisung des Stadtbauamtes so einzurichten, dass ein Abfuhrgefäß von etwa 40 cm Höhe und etwa 30 cm Durchmesser bequem unter dem Sitzbrett eines jeden Abortes stehen und ohne Schwierigkeiten herausgenommen werden kann. Unter jedem Sitzbrett muss eine trichterartige Vorrichtung angebracht werden, die bequem in die obere Oeffnung des Kübels hineinpasst und dessen Beschmutzung verhindert. Der Stand der Kübel in dem Abort muss im Uebrigen dicht umschlossen sein und einen undurchlässigen glatten Fußboden haben.

§ 3. Die Eigenthümer von Hausgrundstücken, bezw. deren Vertreter sind verpflichtet, Aborte in ausreichender Anzahl nach Anordnung der Polizei-Direktion anzulegen und diese stets in einem reinen und ordnungsmäßigen Zustande zu erhalten.

§ 4. Spül- und Abwässer, sowie Kehricht und Abfälle aller Art dürfen nicht in die Kübel eingeführt werden.

§ 7. Sobald eine Grube gemäß § 1 zur Aufnahme menschlicher Auswurfstoffe nicht mehr zu benutzen ist, ist sie zunächst vollständig zu entleeren, sodann nach Anordnung der Polizei-Direktion zu desinfiziren und nach Ablauf von vier Wochen mit Sand, Asche oder Schutt bis zur Höhe des umgebenden Terrains auszufüllen. Die Desinfektion hat unter Aufsicht der Polizei-Direktion zu geschehen, welcher von der erfolgten Entleerung der Gruben sofort Anzeige zu machen ist.

Falls diese Vorschriften auch nach vorgängiger Aufforderung zu eigener Ausführung mittels polizeilicher Verfügung und Ablauf der in letzterer gesetzten Frist nicht befolgt werden, haben die Eigenthümer der Grube deren Entleerung, Desinfektion und Ausfüllung auf ihre Kosten zu gewärtigen.

Die Benutzung vorhandener Gruben — nach ihrer Entleerung und Desinfektion — zu anderen Zwecken ist nur mit besonderer, ausnahmsweise zu ertheilender Erlaubnis der Polizei-Direktion zulässig.

§ 8. Diejenigen Einwohner, welche den Hausmull (Kehricht, Haushaltungsabfälle, Asche etc., jedoch mit Ausschluss von größeren Mengen von Eisen-, Blech-, Steingut- etc. Abfällen) mittels des städtischen, zwei Mal in der Woche jede Straße zu den vorher festgesetzten Zeiten passirenden Abfuhrwagens beseitigt zu sehen wünschen, haben den Hausmull kurz vor dieser Zeit — (ev. bis Abends 10 Uhr) — in besonderen Behältern an der Grenze zwischen Grundstück und Straße an geeigneter, eventuell anzuweisender Stelle bereit zu halten, sodass das Aufladen des Inhalts ohne Verzug geschehen kann.

§ 9. Die Behälter müssen vollständig dicht, haltbar und mit Handgriffen oder Henkeln, sowie mit Deckeln versehen sein, dürfen bis zu ihrem oberen Rande nicht mehr als 50 l Inhalt haben und nicht über den Rand hinaus gefüllt sein.

§ 10. Ausgeschlossen von der Abfuhr sind die gewerblichen Abfälle (sowohl Feuerungs-Rückstände, als Material-Abfälle) sowie Bauschutt.

§ 11. Die vorstehenden Bestimmungen finden auf die im § 10 des gleichzeitig zu erlassenden Ortsstatuts ausgenommenen Grundstücke keine Anwendung.

§ 12. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieser Polizeiverordnung werden mit Geldstrafe bis zu 30 Mk., eventuell entsprechender Haft, bestraft.

§ 13. Die Polizeiverordnung tritt mit dem 1. Oktober 1897 in Kraft.

Lüneburg, den 28. Dezember 1896.

Der Magistrat.

Die neugeschaffene städtische Abfuhranstalt liegt etwa 2 km von der Stadt entfernt, der vorherrschenden Windrichtung entsprechend an der in nördlicher Richtung nach Bardowick führenden Chaussee, für die Stadt vollständig verdeckt von dem etwa 20 m hohen Abhange des Zeltberges. Das Anstaltsgrundstück hat eine Größe von 220 a und eine Straßenfront von 86 m. Eine Erweiterung ist jederzeit möglich, da auf beiden Seiten Grundstücke in städtischem Besitz anschließen. Die Anlage besteht aus einem Aufseherhause mit kleiner Stallung, dem 20 m von diesem zurückliegenden eigentlichen Betriebsgebäude und einem 30 m seitlich liegenden Arbeiter-Doppelwohnhause mit entsprechendem Nebengebäude. Aufseherwohnhaus und Arbeiterwohnhaus sind durch 3 m breite Vorgärten von der Straße getrennt. Das Betriebsgebäude ist auf den drei nicht der Chaussee zugekehrten Seiten zunächst von einer gepflasterten Umfahrt, sodann von einer dichten Obstbaumpflanzung umgeben. Die ganze Anlage ist im Uebrigen durch einen leichten Drahtzaun mit lebender Hecke eingefasst. Die Lage der einzelnen Gebäude geht aus der auf Blatt 13 dargestellten Grundrisszeichnung hervor. Die Neubaukosten der Abfuhranstalt haben 123 550 Mk. betragen, davon entfallen auf:

das Aufseherwohnhaus	10 650 Mk.
das Betriebsgebäude	72 850 „
die Nebenanlagen, Straßen, Einfriedigungen, Baumpflanzungen u. dergl.	33 530 „
das Arbeiterwohnhaus	6 520 „

Die Kosten der ersten Beschaffung der Wagen und Geräthe haben 29 000 Mk. betragen.

Beschreibung der Gebäude.

Das Aufseherwohnhaus liegt zwischen zwei Durchfahrten, hat eine Grundfläche von 112 qm und umfasst die einfache Wohnung für den verheiratheten Aufseher und ein Dienstzimmer. Letzteres hat einen besonderen Eingang, gewährt einen Ueberblick über den Hof und enthält die Ablesevorrichtung für die vor dem Gebäude liegende Centesimalwaage. Das Gebäude ist bis auf zwei kleine, in Steinfachwerk aufgeführte Anbauten massiv aufgeführt und mit Cementfalzziegeln gedeckt.

Das Arbeiter-Doppelwohnhaus ist in gleicher Ausführung und entsprechend einfacherem Ausbau errichtet.

Das eigentliche Betriebsgebäude besteht aus einer Mittelhalle mit Vorbau und zwei auf den beiden Seiten der Mittelhalle liegenden offenen Seitenhallen. Auf der Rückseite der Mittelhalle schließt sich in Höhe ihres Fußbodens ein Wendeplatz für die Kübelwagen an, welcher sich auf Betonpfeilern etwa 3 m über der Umfahrt für die abholenden Düngerwagen erhebt. Die 9 m weite Mittelhalle hat eine Grundfläche von 490 qm und ist für die Anfuhr, Abfuhr und Reinigung der Abortskübel bestimmt. Der Kübelwagen fährt auf Gleisen in die Halle bis zur Entladungsstelle, an welcher die gefüllten Kübel auf ein über Schienen laufendes Fahrgestell abgesetzt werden. Sie werden sodann, der zeitigen Düngerlagerungsstelle entsprechend, durch je 20 seitliche, verschließbare Wandöffnungen auf eine außen angebrachte, schräg abfallende Schüttfläche aus Cementtafeln mit Eiseneinlage entleert, von wo ihr Inhalt auf das tieferliegende Düngerlager in den Seitenhallen gelangt. Jedesmal nach Entleerung einer bestimmten Anzahl Kübel werden die Fäkalien, welche im Uebrigen dem Anblick der Arbeiter entzogen sind, mit einer hinreichenden Menge Torfmull oder ausgesiebtem Kehricht bedeckt bezw. gebunden. Nachdem der Wagen unterdessen außen gewendet, beim Rückgang in die Halle neue Kübel aufgenommen und die folgende Fahrt begonnen hat, werden die entleerten Kübel auf dem Fahrgestell zu der am östlichen Kopfende auf jeder Seite der Halle, drei Stufen erhöht gelegenen Reinigungsstätte gebracht, dort gereinigt, mit einer Menge Torfmull versehen, mit Deckeln verschlossen und sodann für den folgenden Wagen bereit gestellt. Das Gebäude (Abb. 1, 2 und Bl. 13) ist mit einem Binderabstande von 4,5 m in leichter Eisenkonstruktion errichtet, die in den aus Stampfbeton hergestellten seitlichen Böschungsmauern verankert ist. Die Wände sind zwischen

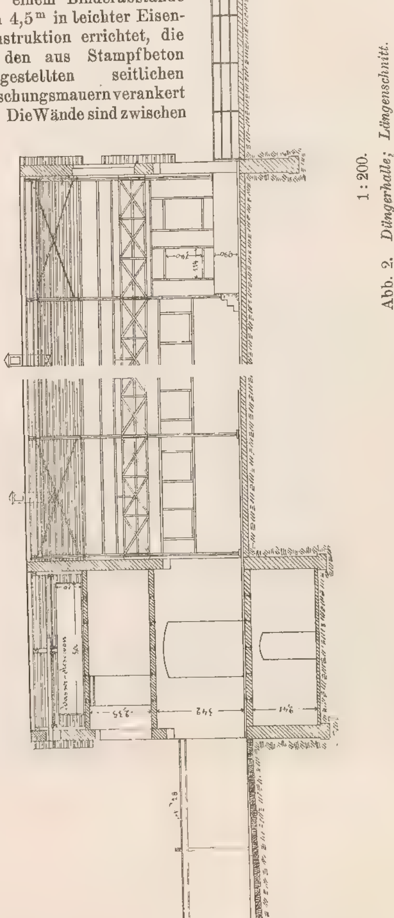


Abb. 2. *Düngerhalle; Längenschnitt.* 1 : 200.

den Eisengefachen, unter Freilassung der Schüttöffnungen, 7 cm stark aus Cementdielen angefertigt. Die Frontmauer nach Osten hin ist massiv in Ziegelstein aufgeführt und mit zwei Umfahrtsthoren zum Wendeplatz und großen Lichtöffnungen durchbrochen. Der ganze Raum hat einen undurchlässigen Fußboden aus Stampfbeton erhalten, dessen Reinigung trocken mit Torfmull bewirkt wird, wobei die Möglichkeit einer nassen Reinigung durch die Anlage von Einlaufschächten mit Rosten berücksichtigt ist. Zur Beseitigung etwa auftretender unangenehmer Gerüche, welche nicht gänzlich zu vermeiden sind, ist das mit Pappe gedeckte Dach mit Lüftungsschächten versehen und im Uebrigen in den beiden Längswänden der Halle, unterhalb ihres Daches bis zu dem Anschluss der Dächer der Seitenhallen, ein genügender Raum für Durchzug offen gelassen, welcher bei Frost und Schnee mit Holzklappen zugestellt werden kann.

Der Vorbau zur Mittelhalle hat in seiner Unterkellerung, welche sich bis vor die Seitenhallen erstreckt, eine Grundfläche von 114 qm, im Uebrigen von 80 qm. Der Keller bietet heizbare Winteraufenthaltsräume für die innerhalb der Anstalt beschäftigten 7 bis 8 Arbeiter.

Das Erdgeschoss enthält neben einer 2,24 m (besser 2,60 m) weiten Durchfahrt je einen 25,3 qm großen Raum, welcher auf der einen Seite mit einer Pumpe und Waschvorrichtungen, auf der anderen Seite mit Wasserheizofen und Behältern für warmes Wasser ausgestattet ist, im Sommer als Aufenthaltsraum für die Arbeiter und im Winter zum Aufthauen der gefrorenen Kübel dient. Das obere Geschoss wird als Lagerraum für Torfmull benutzt. Das Gebäude ist durchweg massiv ausgeführt; die Decken bestehen aus Beton zwischen Eisenträgern; das Dach, unter welchem ein eiserner Wasserbehälter Platz gefunden hat, ist mit Dachpappe im Zusammenhange mit der Mittelhalle gedeckt.

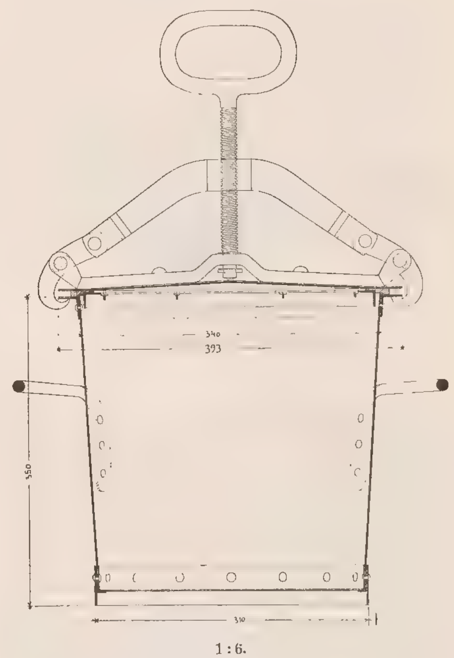
Die auf jeder Seite der Mittelhalle liegenden, offenen Hallen dienen dem Düngerlager. Sie haben eine Grundfläche von 460 qm und bieten Raum zur Lagerung von rd. 700 cbm Dünger. Ihr Boden schließt sich dem stark abfallenden Gelände an und fällt von 1,5 m bis 2,8 m unter Fußboden Mittelhalle. Beide Düngerlager geben die überschießende, vermittelst Torfmull oder Kehricht nicht gebundene Fäkalflüssigkeit durch Oeffnungen in dem Stampfbeton des Fußbodens in eine dichte Leitung von Cementrohren ab, welchen sie einem undurchlässigen, am tiefsten Punkte der Anlage in Beton ausgeführten Jauchebehälter von 120 cbm Inhalt zuleitet. Ueber dem Düngerlager ist eine schwach geneigte Laufschiene angebracht, auf welcher eine Hängevorrichtung mit vier Rollen läuft, vermittelst welcher die vom Fahrgestell der Wagen abnehmbaren Behälter für Kanalschlamm und Fäkalien an jede Stelle über dem Düngerlager gebracht und entleert werden können. In das Düngerlager gelangen unmittelbar von den Abfuhrwagen sämmtliche städtische Abfallstoffe mit Ausnahme des Hausunraths. Letzterer wird auf einer hinter der Abfuhranstalt belegenen, freien Sammelstelle durch Arbeiter ausgesucht, von den nicht zum Dünger geeigneten Stoffen befreit und durchgesiebt. Der so gewonnene Abfall wird den in dem Düngerlager angesammelten Abfallstoffen zugesetzt bezw. beigemengt, wodurch ein Theil der Flüssigkeit gebunden und der Dünger möglichst geruchlos gemacht wird. Die ganze Masse lagert etwa fünf bis sechs Wochen und bildet dann einen zwar feuchten, jedoch im Uebrigen festen Dünger. Ueber dem Düngerlager ist für die Arbeiter auf der Außenseite der beiden Hallen, an den Stützen der Dachkonstruktion, eine in Höhe des Fußbodens der Reinigungsstätten in der Mittelhalle liegende, mit Geländer versehene Laufplanke angebracht. Die bauliche Ausführung der Halle entspricht im Uebrigen der der Mittelhalle.

Als Zubehör zu der Abfuhranstalt ist ein auf dem Umfange der engeren Stadt liegendes älteres Gebäude von etwa 360 qm nutzbarer Grundfläche als Wagenhalle ausgebaut, in deren Dachboden ein Torfmulllager Platz findet, für die Fälle, wo unvorherzusehende Ereignisse die regelmäßige Lieferung des Torfmulls unmöglich machen.

Auf beiden Seiten der Stadt ist ferner aus Stampfbeton ein verschließbarer, überdeckter Stand für je einen Kanalschlammwagen hergestellt worden. Die Arbeiter bringen den Kanalschlamm in eisernen Handwagen heran, fahren ihn auf einer Rampe über den Schlammwagen und stürzen ihn durch einen eisernen Trichter hinein.

Beschreibung der Geräthe.

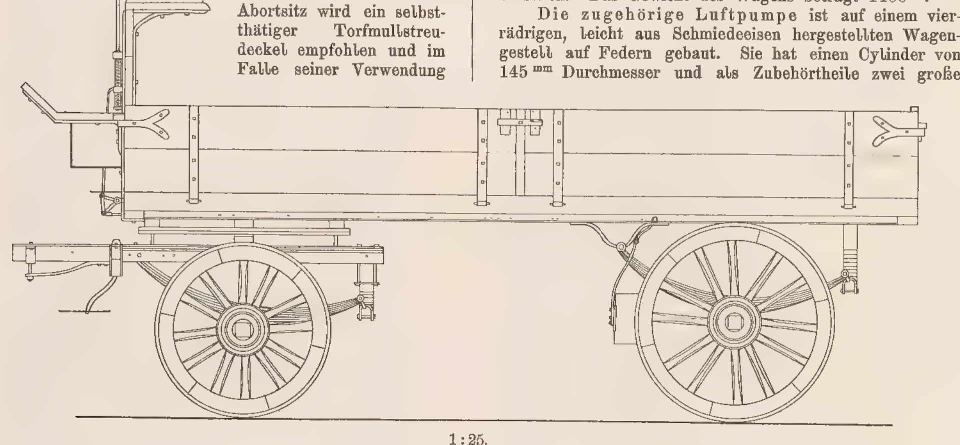
Der wichtigste Gegenstand der Abfuhranstalt ist der aus Eisenblech hergestellte Abortkübel. Er besteht aus



1 : 6.
Abb. 3. *Abortkübel.*

zwei Theilen (Abb. 3) dem eigentlichen Kübel und dem Deckel mit Dichtungsring. Ersterer hat, nach unten sich verengend, einen oberen lichten Durchmesser von 34 cm und einen unteren lichten Durchmesser von 31 cm. Er ist im Innern 33,5 cm tief, im Ganzen 35 cm hoch und hat einen Inhalt von 27,5 l. Der Kübelboden ist durch einen vorspringenden, starken Reifen aus Bandeisen geschützt; den oberen Rand bildet ein kräftiger Reifen aus Winkeleisen, unter welchen die Klaue der Verschlussvorrichtung fasst, vermittelst welcher der mit Gummiring versehene eiserne Deckel völlig dicht schließend aufgeschraubt wird. Deckel und Verschlussvorrichtung bestehen aus einem Stück. Das Gewicht des Kübels beträgt rd. 8 kg, das des Deckels 9,3 kg, zusammen 17,3 kg. Der Kübel wird unmittelbar unter den Abortsitz gestellt. Nach der Bauordnung müssen die Aborte so eingerichtet sein,

dass ein Kübel unter dem Sitzbrette stehen und ohne Schwierigkeiten herausgenommen werden kann. Unter jedem Sitzbrette muss eine trichterartige Vorrichtung angebracht werden, die bequem in die obere Oeffnung des Kübels hineinpasst und dessen Beschmutzung verhindert. Der Stand der Kübel in dem Abort muss dicht umschlossen sein und einen undurchlässigen, glatten Fußboden haben, welcher mit einer runden Erhöhung versehen ist, die in den Bodenring des Kübels passt. Zur Herausnahme hat der Kübel beiderseitig einen Handgriff, welcher nicht weiter wie 5,5 cm über der Außenkante vorsteht, während der Abortsitz nach oben im Sitzbrett oder nach hinten unterhalb des Sitzes zum Aufklappen eingerichtet ist. Als Deckel für den Abortsitz wird ein selbstthätiger Torfmullstreudeckel empfohlen und im Falle seiner Verwendung der zur Füllung erforderliche Torfmull unentgeltlich von der Abfuhranstalt in kleinen Blechbehältern geliefert. Die Kübel wurden anfänglich verzinkt hergestellt, als zweckmäßiger ergab sich später im Betriebe ein Anstrich mit Rostschutzfarbe. Die Kosten betrugen für den Kübel 4,30 bis 5,95 Mk., für den Deckel 6 bis 6,20 Mk., für den Gummiring (von rundem Querschnitt) 1,05 bis 1,85 Mk.



1:25.
Abb. 4. *Kübelwagen.*

Die Kübelabfuhrwagen (Abb. 4) sind offen, aus Holz und Eisen hergestellt, haben eine Tragfähigkeit von 3000 kg und ein Gewicht von rd. 1385 kg. Sie haben einen Vordersitz für drei Mann und einen 3,70 m langen, 1,85 m breiten, 1,10 m in unbelastetem Zustande über dem Erdboden liegenden Boden, welcher mit Bandeisen beschlagen und unten, oben und in den Fugen mit Carbolineum gestrichen ist. Das Obergestell hat feste Vorder- und Hintertheile und 40 cm hohe Seitentheile in zwei oder drei einzeln herunterklappbaren Stücken aus 35 mm starkem Kiefernholz. Die übrigen Holztheile bestehen aus Eichenholz. Die Hinterräder sind 980 mm, die Vorderräder 860 mm hoch, die Reifen 90 : 20 mm stark; die Achsen haben 55 mm Schenkelstärke; die Federn sind 1050 mm lang, 70 mm breit und haben vorn 8, hinten 9 Lagen. Das Untergestell hat als Langschwellen T-Träger und Verbindungen aus Winkeleisen. Die Kosten des Wagens betragen einschließlich eines dreimaligen Oelfarbenanstrichs 730 Mk.

Die Geräthe zur Entleerung der Abortgruben bestehen aus dem Tonnenwagen, der Luftpumpe und den Verbindungsstücken aus Rohren und Schläuchen.

Die Tonnenwagen sind vierrädrig mit schmiedeeisernen Wagengestellen auf Federn gebaut und mit starker Schraubenbremse versehen. Räder und Deichsel sind aus hartem Holze hergestellt; die Vorderräder sind zum ganz Unterfahren eingerichtet. Der Fäkalienbehälter (Tonne) hat eine Länge von 2,25 m und einen Durchmesser von 0,91 m und fasst 1500 l. Er ist aus Siegener Holzkohlen-Kesselblechen gefertigt und mit leicht zu öffnendem Mannloch, Auslaufschiebhahn, Sicherheitstopf mit kupfernem Schwimmerventil, Beobachtungsglas und Luftrohr mit Schraubstück aus Messing für den Luftschlauch ausgestattet. Die Tonne ist vom Fahrgestell abnehmbar eingerichtet und zum Zwecke der Aufhängung in der Abfuhranstalt hinten und vorn mit einem Zapfen versehen. Das Gewicht des Wagens beträgt 1400 kg.

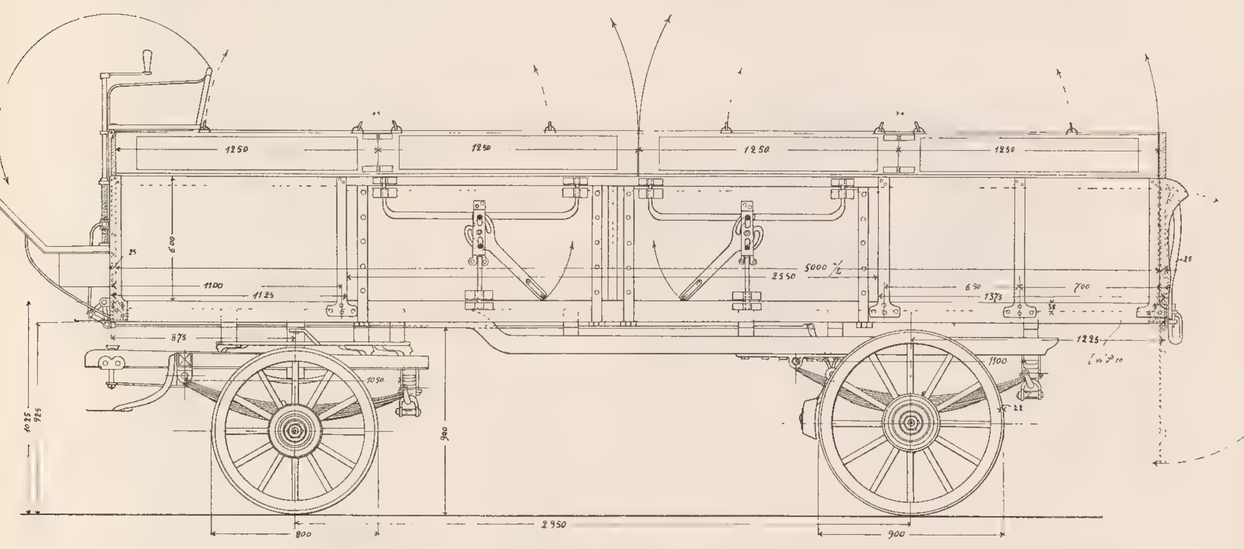
Die zugehörige Luftpumpe ist auf einem vierrädrigen, leicht aus Schmiedeeisen hergestellten Wagengestell auf Federn gebaut. Sie hat einen Cylinder von 145 mm Durchmesser und als Zubehörtheile zwei große Schwungräder, einen Verbrennungsofen für die Gase, ein Vacuummeter mit Schutzgehäuse aus Messing, ein Luftrohr mit Verschraubung aus Messing, einen großen Werkzeugkasten, Schraubenschlüssel und Oelkanne. Die Pumpe leistet 1000 l in rd. 5 Minuten.

Die weiteren Ausrüstungsgegenstände zur Grubenentleerung bestehen aus einem Requisitenwagen, einem 3 m langen Gummispiralluftschlauch, einer entsprechenden Anzahl schmiedeeiserner, galvanisirter Rohre und Gummispiralschläuchen mit Kuppelungen von 100 mm lichter Weite, einem Saugkorb und einem Bogenstück.

Die Geräthe wurden von der Firma Gebrüder Schmidt in Weimar geliefert. Die Kosten betrugen für den Tonnenwagen 725 Mk., für die Luftpumpe mit Zubehör 475 Mk., für den Requisitenwagen 375 Mk., für das Meter eisernes Rohr 12 Mk., für das Meter Spiralschlauch 25 Mk.

Die Kanalschlammwagen sind ähnlich erbaut. Sie sind vierrädrig, mit schmiedeeiserner, vom Fahrgestell abnehmbarer, 2,25 m langer Tonne, welche oben mit Einfüllloch versehen ist. Die Tonne wird, wenn sie gefüllt ist, mit einem einfachen Deckel verschlossen und zur Entleerung an den beiden Zapfen, welche in die Aufhängevorrichtung passen, um ihre Achse gedreht. Zur Erleichterung des letzteren Verfahrens ist der Schwerpunkt der Tonne nach oben verschoben und der Durchmesser von 0,85 auf 0,90 m nach der Oeffnung hin vergrößert worden. Die Kanalschlammwagen wurden von dem Lüneburger Eisenwerk hergestellt und wiegen 1060 kg, ihre Kosten betrugen je 760 Mk.

Die **Hausunrathwagen** (Abb. 5) haben einen Fassungsraum von 5^{cbm} und wiegen 1500^{kg}, der Wagenkasten ist auf Federn gelagert und besteht aus einem Eisengerippe, welches durch vier Ecksäulen aus Winkeleisen, durch einen unteren Rahmen aus ⊏ Eisen und durch einen oberen Rahmen aus ∟ Eisen gebildet wird und unter sich vernietet und versteift ist. In dieses Gerippe sind die hölzernen Wände des Kastens und der Boden eingelegt und verschraubt, derart, dass Holzkanten durch das Eisengerippe geschützt werden, sodass ein Abstoßen beim Be- oder Entladen nicht vorkommen kann. Der Kasten ist im Lichten $4{,}5^{\text{m}}$ lang, $1{,}75^{\text{m}}$ breit und $0{,}65^{\text{m}}$ im Mittel hoch. Die äußere Breite beträgt $1{,}80^{\text{m}}$. Die Entleerung des Wagens erfolgt durch eine in ganzer Kastenbreite sich öffnende Hinterklappe, sowie durch zwei je $2{,}1^{\text{m}}$ lange Seitenklappen, welche, wenn alle drei geöffnet sind, ein leichtes und bequemes Entladen des ganzen Inhaltes in wenigen Minuten ermöglichen. Die Klappen sind mit leicht zu handhabenden und sicher dichtenden Verschlüssen versehen. Der Wagenkasten wird oben an jeder Seite durch je zwei zweitheilige, unter sich mittels Charnieren umlegbare Klappen abgedeckt, die aus einem mit wasserdichtem Segelleinen bespannten Holzrahmen bestehen, daher leicht zu handhaben sind und wegen des geringen Gewichts wenig Geräusch verursachen. Die vier Klappenpaare sind an einem Mittelträger befestigt und sammt diesem ohne Weiteres vom Kasten abzunehmen, falls der Wagen zeitweilig anderen Zwecken dienen soll. Die Räder sind, soweit es die Verhältnisse gestatten, möglichst hoch und haben einen Durchmesser von 850 und 930^{mm}, die Reifenbreite beträgt 110^{mm}. Das Vordergestell dreht vollkommen durch; als Bremse ist eine kräftig wirkende Spindelbremse angeordnet. Der Kutschersitz bietet zwei Personen Platz und ist zum Umlegen eingerichtet; unter ihm befindet sich ein geräumiger Geräthekasten. Die Wagen wurden von der Firma **J. Herm. Hellmers** in Hamburg gebaut. Die Kosten betrugen einschl. Oelfarbenanstrich und Aufschrift 1015 Mk.



1 : 25.
Abb. 5. *Hausunrathwagen.*

Die **Straßenkehrichtabfuhrwagen** sind einfache Holzwagen mit einem Kasten von $2{,}25^{\text{cbm}}$ Inhalt, welcher oben einen dachförmigen Abschluss hat. Letzterer wird auf jeder Seite durch vier Klappen hergestellt, welche von unten nach oben durch eine eiserne Stütze, soweit es die Beladung eben erfordert, offen zu stellen sind. Die Entleerung der Wagen erfolgt leicht nach Herausnahme der Seitentheile des Holzkastens. Obschon diese Wagen den modernen Anforderungen bezüglich staub- und anblicklosen Beladens nur in geringem Maße genügen, so haben sie doch zu Klagen wenig Veranlassung gegeben. Das Gewicht des Wagens beträgt 1100^{kg}, seine Kosten haben 490 Mk. betragen.

Von ganz erheblicher Bedeutung für die Abfuhranstalt ist die **Kübelreinigungsmaschine** (Abb. 6). Die Reinigung der Kübel erfolgt im Wesentlichen trocken durch Torfmull, nur ausnahmsweise mit Wasser unter Zusatz von Desinfektionsmitteln. Die Maschine ist nach einer in Neumünster durch den Stellmacher Stölting zuerst in Holz hergestellten Reinigungsmaschine von dem Lüneburger Eisenwerk erbaut. Sie besteht aus einem auf dem Fußboden befestigten Gestell, auf dem eine mit Schwungrad, Handkurbel und Rädervorgelege versehene Achse ruht. Auf dieser Achse sitzt ein Holzgestell, auf dem einzelne Bürsten so befestigt sind, dass sie bei Drehung der Achse sowohl die innere Wandung, als auch den Boden des Kübels bestreichen. Dem Bürstenkörper gegenüber befindet sich ein auf Rollen beweglicher Laufschlitten zum Auflegen des Abortskübels, dessen Mitte dann in Höhe der Mitte des Bürstengestells liegt. Die Reinigung des Kübels geschieht in der Weise, dass, nachdem eine bestimmte Menge Torfmull in den Kübel gebracht ist, das Schwungrad durch einen Arbeiter in Bewegung gesetzt und die Innenfläche des Kübels durch Bewegung des Schlittens von der Hand eines anderen Arbeiters fest gegen die drehenden Bürsten gedrückt wird. Es besteht die Absicht, den an der Kurbel thätigen Arbeiter durch Aufstellung einer Kraftmaschine entbehrlich zu machen.

Betrieb.

Die städtische Abfuhranstalt ist dem Stadtbauamte angegliedert, dort werden alle Bestellungen und Beschwerden entgegengenommen; die Kassengeschäfte und Buchführung besorgt die Kämmerei. Der Betrieb beschäftigt einen Aufseher, einen Vorarbeiter und 17 bis 20 Arbeiter. Er wurde am 1. Oktober 1897 eröffnet und hat sich bisher in seinen wesentlichen Einrichtungen durchaus bewährt, wenn auch naturgemäß im Laufe der Zeit einige Abänderungen und Verbesserungen vorgenommen wurden. Auch sind die polizeilichen Vorschriften, durch welche jede anderweitige Abfuhr und Benutzung der menschlichen Auswurfstoffe ausgeschlossen wird, nur in sehr wenigen Fällen als Härte fühlbar geworden. Der Betrieb besteht im Wesentlichen aus zwei Theilen, der Abfuhr der städtischen Abfallstoffe nach einer Sammelstelle und der Beseitigung bezw. Verwerthung der zusammengefahrenen Massen. Die Leistung der einzelnen Fuhren wird durch einen Unternehmer bewirkt, welcher neben dem Gespanne den Kutscher zu stellen hat und dafür folgende Preise erhält:

1) Zweispänner ganze Tagesleistung . . 8,00 Mk.,
2) Zweispänner ganze Nachtleistung . . 10,00 „
3) Einspänner ganze Tagesleistung . . . 4,00 „
4) Einzelfuhren zur Abholung des Kanalschlammes und des Schlachthofdüngers 1,50 „
5) Einzelfuhren zur Abholung der Fäkalien der Strafanstalt und Auswechselung des Wagens . . . . 2,00 „

Die zur Aufnahme und Aufbewahrung der menschlichen Auswurfstoffe erforderlichen Abfuhrgefäße werden von der Anstalt geliefert und unterhalten. Anfänglich wurden 4000 Kübel und 480 Deckel beschafft, die für 3400 wöchentliche Abholungen gut genügten. Der Fahrplan zur Abfuhr der Kübel ist so ausgearbeitet, dass jeder Wagen unabhängig von dem andern eine genau bestimmte Anzahl Abholungen täglich erledigen muss. Dabei sind für den einzuhaltenden Weg und die Aufeinanderfolge der Abholungen folgende Umstände maßgebend:

1) Der Wagen soll mit gefüllten Kübeln möglichst kurze Zeit fahren; die Kübel in den weitgelegensten Aborten werden deshalb bei jeder Fahrt zuerst abgeholt.

2) Die Zeit der Abholung soll nicht mit der Zeit des starken Straßen-, Geschäfts- und Marktverkehrs zusammenfallen.

3) Die Abholung der Kübel aus den Aborten der Schulen soll nur an den Freinachmittagen erfolgen.

4) Der Wagenverkehr auf den Hauptstraßen soll, soweit möglich, durch eine Abholung von der an den Nebenstraßen liegenden Rückseite der Wohnwesen eingeschränkt werden.

Die Auswechselung der Gefäße geschieht nach Bedarf, jedoch mindestens einmal wöchentlich nach näherer Bestimmung der Polizeidirektion, welche aus besonderen Gründen, zum Beispiel bei Seuchengefahr, die mehrmalige Auswechselung allgemein vorschreiben kann. Zur Aus-

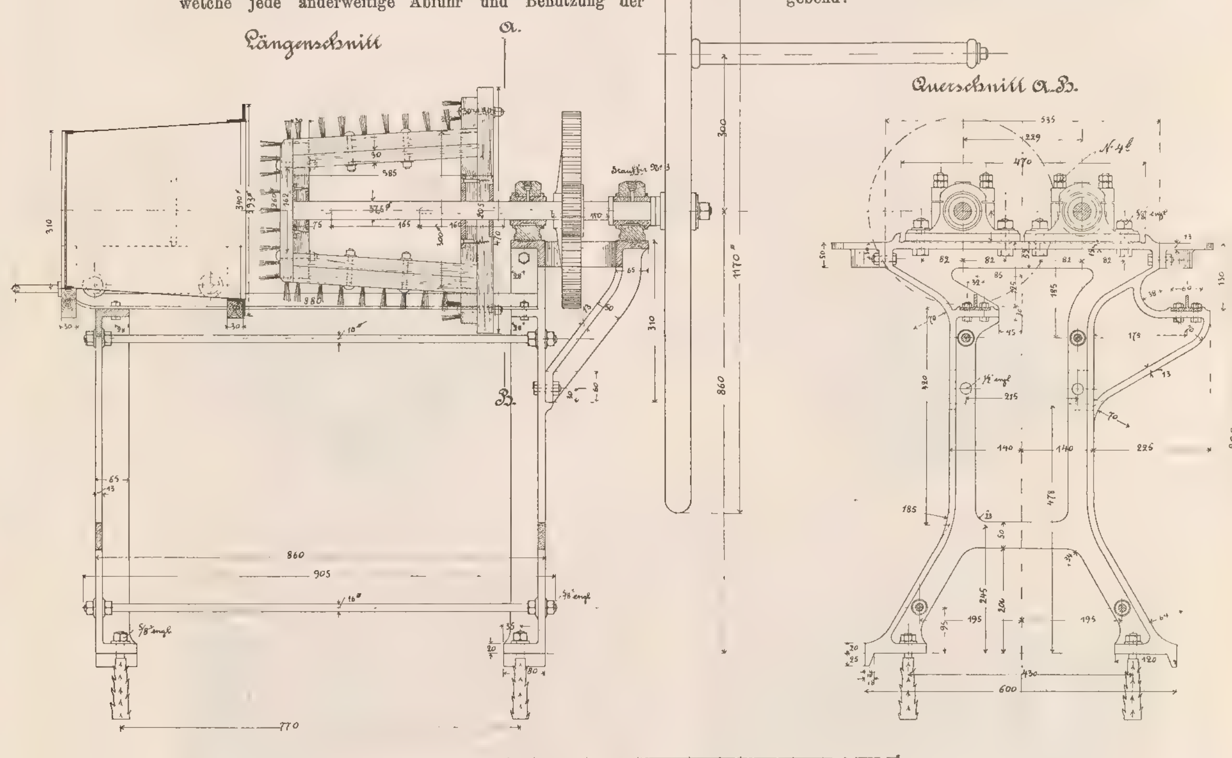


Abb. 6. *Kübelreinigungsmaschine.*

wechselung der Kübel fährt der Kübelabfuhrwagen mit gereinigten Kübeln, denen eine bestimmte Menge Torfmull zugesetzt ist, nach der Abholungsstelle. Der gefüllte Kübel wird sodann mit Torfmull bestreut und durch den Deckel des mitgebrachten Kübels luftdicht verschlossen; der neue Kübel wird eingestellt und der gefüllte Kübel dem Wagen übergeben. Dieser fasst 85 Kübel, es kommt jedoch eine Beladung mit mehr als 80 Kübeln selten vor. Es sind 4 Wagen angeschafft worden, die nach Bedarf im Sommer täglich bis 4, im Winter täglich bis 3 Fahrten machen. Jedem Wagen werden von der Anstalt zwei Arbeiter zum Beladen beigegeben. Die Arbeitszeit dauert im Sommer von 6 bis $11^1/_2$ und von 1 bis 7 Uhr, im Winter von 7 bis $11^1/_2$ und von 1 bis 6 Uhr. Nach dem Ortsstatute werden für die Benutzung und Abfuhr der gelieferten Abfuhrgefäße von den Hauseigenthümern Gebühren entrichtet, die derartig bemessen sind, dass durch sie und die anderweitigen Einnahmen der Anstalt die Verwaltungs- und Unterhaltungskosten einschließlich der Ausgaben für die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals gedeckt werden. Sie betragen:

a. bei einmaliger wöchentlicher Abfuhr für jedes Abfuhrgefäß vierteljährlich . . . . 2 Mk.
b. bei zweimaliger wöchentlicher Abfuhr für jedes Abfuhrgefäß vierteljährlich . . . . . 4 „
c. bei dreimaliger wöchentlicher Abfuhr für jedes Abfuhrgefäß vierteljährlich . . . . . 8 „

Den städtischen Kollegien ist eine Herabsetzung dieser Gebühren mit Genehmigung des Bezirks-Ausschusses vorbehalten.

Die Gebühren werden gleichzeitig mit den Gemeindeabgaben vierteljährlich entrichtet.

Der Magistrat ist ermächtigt, für Gebäude, die zu keinem höheren Nutzungswerthe als 150 Mk. einschließlich zur Gebäudesteuer eingeschätzt sind, die Gebühr bis auf 1 Mk. für das Vierteljahr bei einmaliger wöchentlicher Abfuhr herabzusetzen.

Bei Abholungen aus der benachbarten Gemeinde Lüne werden die doppelten Sätze erhoben. Die Stadt Lüneburg hat zur Zeit, am 1. Dezember 1901, rd. 25 200 Einwohner und 2650 Wohnhäuser; davon benutzen Kübelaborte rd. 21500 Einwohner und 2120 Wohnhäuser, Grubenaborte rd. 2450 Einwohner und 256 Wohnhäuser, sonstige Aborte, die im äußeren Stadtgebiete liegen, im Wesentlichen landwirthschaftlichen Betrieben angepasst und von der zwangsweisen Abfuhr befreit sind, rd. 2600 Ein- Einwohner und 274 Wohnhäuser. Die Anzahl der wöchentlichen Kübelabholungen beträgt zur Zeit 4230, die Anzahl der vorhandenen Kübelaborte 3765. Das Gewicht des Inhaltes der abgeholten Kübel betrug durchschnittlich 11,7 ^{kg}, davon das Gewicht des den Kübeln beigegebenen Torfmulls durchschnittlich 0,3 ^{kg}, sodass im Jahre bei der Kübelabfuhr im Ganzen 2500 ^{t}, für den Kopf der Bevölkerung 124 ^{kg} Fäkalien eingebracht und 86 ^{t} Torfmull verwandt werden. Bei dem Auftreten von Seuchen wird zur besseren Desinfektion angesäuerter Torfmull verwandt.

Die **Abfuhr des Abortgrubeninhalts** wird durch die vorher beschriebenen, luftdicht verschlossenen Tonnenwagen bewirkt. Es bestehen zur Zeit noch 256 Abortgruben, davon 82 mit Wasserspülung. Die Gruben werden ohne Anmeldung seitens der Inhaber, jährlich mindestens einmal, in annähernd gleichen Zeitabschnitten, welche sich im Laufe der Zeit aus der Menge der von den Gruben aufzunehmenden Absonderungen ergeben haben, möglichst straßenweise entleert.

An Gebühren für diese Gruben-Entleerungen werden entrichtet, und zwar für die Fortschaffung des Inhalts eines ganzen, etwa 1,5 ^{cbm} enthaltenden Tonnenwagens bezw. eines Theiles eines solchen je nach der Entfernung der Grube von dem nächsten Orte, an dem die Tonnenwagen nebst Maschine aufgestellt werden können:

a. bis 25 ^{m} einschließlich für einen ganzen Tonnenwagen . . . . 7,00 Mk.,
bis 25 ^{m} einschießlich für drei Viertel eines Tonnenwagens . . . . 5,25 „
bis 25 ^{m} einschließlich für die Hälfte eines Tonnenwagens . . . . 4,50 „
b. von 25 ^{m} bis 30 ^{m} einschließlich für einen ganzen Tonnenwagen . . . . . . 9,00 „
von 25 ^{m} bis 30 ^{m} einschließlich für drei Viertel eines Tonnenwagens . . 6,75 „
von 26 ^{m} bis 30 ^{m} einschließlich für die Hälfte eines Tonnenwagens . . 5,50 „
c. über 30 ^{m} bis höchstens 35 ^{m} einschießl. für einen ganzen Tonnenwagen . . . 10,00 „
über 30 ^{m} bis höchstens 35 ^{m} einschließl. für drei Viertel eines Tonnenwagens. 7,50 „
über 30 ^{m} bis höchstens 35 ^{m} einschließl. für die Hälfte eines Tonnenwagens . . 6,00 „

Im Jahre wurden im Ganzen 963 Tonnenwagen abgefahren mit rd. 1400 ^{cbm} Inhalt. Außer den vorgenannten Fäkalien werden seitens der städtischen Abfuhranstalt die **Abgänge der Strafanstalt und der Schlachthofdünger** beseitigt. Der Strafanstalt ist die Beibehaltung ihrer Abortgefäße zugestanden worden, unter der Bedingung, dass sie deren Inhalt in einen von der Anstalt gestellten Abfuhrwagen entleert und eine entsprechende Entschädigung für die Stellung des Wagens und die Abfuhr bezahlt.

Die **Abfuhr des Hausunraths** (Hausmulls) geschieht für jedes Haus wöchentlich zweimal, sofern nicht der Hausbesitzer die Beseitigung des Hausunraths auf eigene Kosten übernehmen will und infolgedessen die städtische Abfuhr abmeldet. Es sind drei Wagen in Benutzung, welche Abends im Sommer in der Zeit von 9 Uhr bis $11^1/_2$ Uhr, im Winter in der Zeit von 8 Uhr bis $10^1/_2$ Uhr mit je zwei Fahrten die Abfuhr bewirken. Dem Unternehmer wird für jedes Gespann von zwei Pferden eine halbe Nachtleistung mit 5 Mark in Anrechnung gebracht. Jedem Wagen werden seitens der Anstalt zwei Arbeiter beigegeben, die zu ihrem regelmäßigen Tagelohn von 2,50 bis 2,70 Mark, 1 Mark Zuschuss erhalten. Die Hausbesitzer bezw. Familienvorstände sind verpflichtet, die Hausunrathgefäße in der vorgeschriebenen Größe (höchstens 50 ^{l}), mit Deckel versehen, rechtzeitig herauszusetzen zu lassen. Nach dem Ortsstatute wird die Abfuhr des Hausunraths gemäß den Vorschriften der §§ 8—11 der Polizeiverordnung für eine nach dem in der Gebäudesteuer-Rolle eingetragenen Nutzungswerthe der Wohn- und gewerblichen Räume und nach folgendem Tarife zu bestimmende Gebühr bewirkt.

Es werden erhoben für das Jahr:

1)	für Häuser mit einem Nutzungswerthe bis zu	150 ℳ	einschl.	nichts,
2)	„ „ „ „ „ „ „	300 „	„	1 ℳ
3)	„ „ „ „ „ „ „	600 „	„	2 „
4)	„ „ „ „ „ „ „	900 „	„	4 „
5)	„ „ „ „ „ „ „	1200 „	„	6 „
6)	„ „ „ „ „ „ „	1800 „	„	8 „
7)	„ „ „ „ „ von mehr als	1800 „	„	10 „

Die Beiträge sind stets für ein volles Kalendervierteljahr und gleichzeitig mit den Gemeinde-Abgaben zu entrichten.

Das Gewicht des Hausunraths ist sehr verschieden und schwankt zwischen 475 ^{kg} bis 560 ^{kg} für das Kubikmeter. Die im vergangenen Jahre abgefahrene Menge betrug rund 4400 ^{cbm} im Gewicht von rund 2300 ^{t}. Da 1805 Häuser mit rund 17 000 Einwohnern den Hausmull abfahren lassen, so betrug die Menge für den Kopf der Bevölkerung im Jahre rund 0,26 ^{cbm} oder täglich 0,73 ^{l}.

Die Abfuhr des Straßenkehrichts erfolgt in der Zeit von 8 bis 11 Uhr Vormittags nach genau durchgearbeitetem Fahrplane. Da die Straßenreinigung in Lüneburg noch Sache der Straßenanlieger ist, so musste, um eine ordnungsmäßige Abfuhr zu ermöglichen, Tag und Stunde, bis zu welcher die Reinigung vollendet sein muss, durch Polizeiverordnung festgelegt werden. Nach dieser müssen die Fahrwege regelmäßig an denjenigen Tagen gekehrt werden, an denen gemäß der zu erlassenden Bekanntmachung der zur Aufnahme des Straßenkehrichts bestimmte Wagen die betreffende Straße berührt. Das Kehren der Fahrwege ist spätestens bis 8 Uhr Vormittags zu bewirken. Obschon den Anliegern gleichzeitig aufgegeben wird, für eine Wegschaffung des Kehrichts von der Straße auf ihre Grundstücke und die ordnungsmäßige Beseitigung für den Fall Sorge zu tragen, dass durch ein verspätetes Zusammenkehren die Abholung des Kehrichts durch den Abfuhrwagen versäumt wird, so ist es doch nur bei einer sehr strengen Handhabung dieser Polizeiverordnung möglich, eine Beseitigung des Straßenkehrichts und eine Reinhaltung der Straßen zu erzielen, weil die Feststellung des Vergehens schwierig und umständlich ist. Es sind drei Wagen in Betrieb, welche den Kehricht von jeder Straße wöchentlich zweimal abfahren. Sie machen täglich eine Fahrt, wofür dem Fuhrunternehmer eine halbe Tagesleistung in Anrechnung gebracht wird. Die Anstalt stellt zu jedem Wagen einen Arbeiter. Die abzufahrende Menge ist, wie beim Hausunrath, nach den Jahreszeiten sehr verschieden und wird in Lüneburg sehr durch den Laubfall beeinflusst.

Die ganze Menge der Abfallstoffe hat sich im vergangenen Jahre annähernd belaufen:

1) bei der Abfuhr der Fäkalien aus den Kübelaborten auf	2450 t
2) bei der Abfuhr der Fäkalien aus den Grubenaborten auf	1350 t
3) bei der Abfuhr der Fäkalien der Strafanstalt und des Schlachthofdüngers auf	330 t
4) bei der Abfuhr des Hausunraths auf	2300 t
5) bei der Abfuhr des Straßenkehrichts auf	890 t
6) bei der Abfuhr des Kanalschlammes auf	230 t
zusammen also auf	7550 t.

Sie wurde mit Ausnahme des nicht geeigneten Theiles des Hausunraths (Asche, Glas, Metall u. dergl.) zur Bereitung von Mengedünger benutzt. Zu den nach Abzug von 50 % Hausunrath verbleibenden 6400 t Abfallstoffen kam hinzu die Menge Torfmull, welche zur Reinigung und Desinfizirung der Abortkübel im Jahre verwandt wurde im Gesammtgewicht von 100 t, sodass die Masse, aus welcher die Menge Dünger zusammengesetzt war im Jahre das Gewicht von 6500 t hatte. Zur Verwerthung ergab diese Masse 3650 t Dünger und 1450 t Jauche, zusammen also 5100 t, sodass etwa 23 % des Gewichts der angesammelten Stoffe in Folge der Verdunstung, Zersetzung und sonstigen Umstände verloren wurde. Von dem übrig bleibenden Hausunrath wurden die Metalltheile ausgesucht und verkauft, 250 Fuder Asche als Wegebesserungsmaterial kostenlos abgegeben und der Rest kompostirt, um nach jahrelanger Lagerung ebenfalls zur Düngerverwendung geeignet zu werden.

Das finanzielle Ergebnis der Abfuhranstalt wird durch den Rechnungsabschluss des vergangenen Rechnungsjahres wie folgt dargelegt:

Einnahme.

1) Ueberschuss aus voriger Rechnung	127,37	Mk.
2) In Folge der Rechnungsprüfung	3,40	„
3) Rückstände	17,00	„
4) Gebühren der Kübelabfuhr	32 482,00	„
5) Gebühren der Grubenentleerung:		
a. Abortgruben	7 163,00	„
b. Hausunrathgruben	360,00	„
6) Gebühren der Abfuhr des Hausunraths	5 149,50	„
7) Erlös aus dem Verkauf von Dünger	15 264,07	„
8) Erlös aus dem Verkauf von Jauche	2 843,29	„
9) Erlös aus dem Verkauf von Abortsgegenständen, Torfmull	0,63	„
10) Außerordentliche Einnahmen	985,06	„
Summe	64 395,32	Mk.

Ausgabe.

1) Vorschuss aus voriger Rechnung	—	Mk.
2) In Folge der Rechnungsprüfung	4,10	„
3) Besoldung des Aufsehers:		
a. Gehalt	1300,00	„
b. Wittwenkassenbeiträge	55,64	„
4) Lohn:		
a. Vorarbeiter	900,00	„
b. Arbeiter	15 345,49	„
5) Bureaukosten, Schreibhülfe, Drucksachen u. dergl.	231 90	„
6) Fuhren:		
a. Kübel	7 138,00	„
b. Gruben	1 544,00	„
c. Schlachthofabfall } d. Strafanstalt }	597,00	„
e. Hausunrath	4 187,50	„
f. Straßenkehricht	2 901,85	„
g. Kanalschlamm	234,00	„
7) Torfmull, Schmierstoffe u. dergl.:		
a. Torfmull	2 246,58	„
b. Oel	91,06	„
8) Feuerungsmaterial, Petroleum	488,50	„
9) Anschaffung von Abortgegenständen zum Verkaufe	—	„
10) Bauliche Unterhaltung	309,08	„
11) Unterhaltung und Ergänzung der Geräthe	4 461,16	„
12) Abgaben, Lasten, Invaliditäts- und Altersversicherung, Berufsgenossenschaft	1 243,95	„
13) Verzinsung des Anlagekapitals	5 309,44	„
14) Amortisation	9 765,27	„
15) Reservefonds zur Beschaffung neuer Geräthe	2 744,82	„
16) Rückstände	18,50	„
17) Erfrischungen für die Arbeiter	—	„
18) Außerordentliche Ausgaben	647,30	„
Summe	61 765,14	Mk.

Es ergiebt sich also ein Ueberschuss von 2630,18 Mk. Wenn hierbei berücksichtigt wird, dass in der Ausgabe unter 11 1784,20 Mk. für Beschaffung neuer Kübel und Deckel und 485 Mk. für den Ankauf eines neuen Kehrichtwagens, in der Ausgabe unter 14 6523 Mk. für die Errichtung eines Arbeiterwohnhauses einbegriffen ist, dass ferner dem zur Zeit 8234,46 Mk. betragenden Reservefonds zur Beschaffung neuer Geräthe unter 15 2744,82 Mk. zugeführt worden sind, so muss das wirthschaftliche Ergebnis als ein günstiges bezeichnet werden. Uebrigens kann mit Sicherheit auf eine stetige Besserung dieses Ergebnisses gerechnet werden. Daneben ist die Absicht der städtischen Verwaltung, geordnete Abortsverhältnisse zu schaffen, die mit der Abfuhr verbundenen Belästigungen

des Straßenverkehrs möglichst zu beschränken, die Reinigung und Reinhaltung der Straßen zu fördern und die städtischen Abfallstoffe zu beseitigen in hohem Grade erreicht worden. Die städtische Abfuhranstalt hat deshalb zweifellos hervorragenden Antheil an der in den letzten Jahren festgestellten Besserung des Gesundheitszustandes der Stadt. Auch verdient der volkswirthschaftliche Nutzen hervorgehoben zu werden, der darin liegt, dass eine solche Menge guter Dungstoffe erhalten und zu einem geringen Preise der Landwirthschaft zugeführt wird. Verfasser ist weit entfernt neben diesen Vorzügen die Mängel zu verkennen, die mit dieser Art der Beseitigung der städtischen Abfallstoffe verbunden sind. Vom ästhetischen Standpunkte muss unbedingt zugegeben werden, dass der Anblick des benutzten Abortskübels und die Art seiner Abholung erhebliche Nachtheile gegen die Einrichtung der Aborte bei anderen Systemen, namentlich bei solchen, die Wasserspülung zulassen, bilden; in gesundheitlicher Beziehung kann ferner das Aussuchen des Hausunraths durch Arbeiter nicht als ganz einwandsfrei angesehen werden. Immerhin wiegen aber die Vorzüge des eingeführten Systems über, sodass der Verfasser der Ueberzeugung ist, dass für kleinere Städte und selbst Theile größerer Städte bis zu einer Einwohnerzahl von etwa 30 000, wenn die Möglichkeit des Düngerabsatzes geboten ist oder geschaffen werden kann, kein System zur Entfernung der städtischen Abfallstoffe geeigneter ist. Dabei kann es bei den Fortschritten der Technik keinem Zweifel unterliegen, dass die Beseitigung der angeführten Mängel eine Aufgabe bildet, die in absehbarer Zeit zur Zufriedenheit gelöst werden kann.

Beitrag zur Berechnung der Nebenspannungen in Folge starrer Knotenverbindungen bei Brückenträgern.

Einleitung.

Die Berechnung der Spannungen in den Stäben eines Trägers erfolgt gewöhnlich unter der Voraussetzung, dass die Stabenden sich um die Knotenpunkte reibungslos drehen können, sodass die Längskräfte mit den Stabachsen zusammenfallen und im ganzen Querschnitt gleichmäßige Spannungen erzeugen.

In Wirklichkeit haben wir es zu thun entweder mit starr vernieteten Knotenverbindungen oder mit unvollkommenen Bolzenverbindungen, deren Reibungswiderstände mehr oder weniger bedeutend ausfallen. In Folge der Unvollkommenheit dieser Knotenverbindungen sind die Stäbe eines Trägers als an den Enden eingespannt zu betrachten und fallen die Längskräfte mit den Stabachsen nicht zusammen, weshalb Verbiegungen der Stäbe und Nebenspannungen in denselben entstehen müssen. Unter der hinreichend genauen Voraussetzung, dass diese Nebenspannungen ν nur von dem im betreffenden Stabquerschnitt wirkenden Biegungsmoment M abhängen, lassen sich die Nebenspannungen nach der Formel $\nu = \frac{M \cdot e}{I}$ berechnen, wobei e den Abstand der betreffenden Faser von der neutralen Achse und I das Trägheitsmoment des Querschnittes bedeutet. Die Größe des Biegungsmomentes M ändert sich für jeden Querschnitt des Stabes, wobei die größten Momente in den meisten Fällen den Stabenden entsprechen. Nach den zwei Endmomenten jedes Stabes lassen sich für die äußersten Querschnittsfasern vier Nebenspannungen ν, d. i. je zwei für jedes Stabende berechnen. Bestimmt man außerdem unter Voraussetzung reibungsloser Gelenkknotenpunkte und für dieselben Trägerbelastungen die gleichmäßige Grundspannung n desselben Stabes, so erhält man die größten Gesammtspannungen N durch Addition der Grundspannung n mit derjenigen Nebenspannung ν, welche dasselbe Vorzeichen wie n hat, also $N = n + \nu$. Zum bequemen Vergleiche der Spannungen, welche reibungslos drehbaren, sowie starren Knotenverbindungen entsprechen, eignen sich die Verhältniszahlen $\frac{N}{n}$, welche immer größer als 1 sind. Außerdem lässt sich die Nebenspannung ausdrücken in Hunderttheilen von der Grundspannung; zu diesem Zweck hat man aus $\frac{N}{n}$ den Werth $100 \cdot \left(\frac{N}{n} - 1\right)$ zu berechnen, z. B. im Falle $\frac{N}{n} = 1{,}25$ resp. 2,40, macht die Nebendannung 25 % resp. 140 % von der Grundspannung aus.

Erster Abschnitt.

Einflusslinien.

Wie bekannt, ist die Bestimmung der Nebenspannungen eine recht umständliche und zeitraubende Arbeit. In Folge dessen begnügt man sich gewöhnlich mit der Betrachtung eines einzigen Belastungsfalles und schenkt der Frage nach der für jeden einzelnen Stab ungünstigsten Belastungsweise manchmal zu wenig Aufmerksamkeit. Wenn dieser Brauch für einige Trägersysteme als zulässig erscheint, so kann derselbe bei anderen Systemen zu misslichen Trugschlüssen führen. Die Bestimmung der für jeden Stab ungünstigsten Belastungsweise erfolgt am bequemsten mit Hülfe von Einflusslinien, welche außerdem die direkte Berechnung der Spannungen für jeden beliebigen Belastungsfall ermöglichen. Nach diesem Verfahren hat der Verfasser einige Beispiele von Brückenträgern durchgerechnet[1]) und möchte die Resultate kurz mittheilen.

Da die größten Spannungen zumeist den Stabenden entsprechen, so war es nothwendig, für jede der zwei äußersten Randfasern eines jeden Gurtstabendes je zwei Einflusslinien für die Neben- und Gesammt spannungen zu ermitteln, also für jeden Gurtstab im Ganzen acht Einflusslinien. Für die Füllungsglieder mit symmetrischen Querschnitten genügte die Ermittelung von je sechs Einflusslinien. Für jede der genannten Fasern wurden zuerst die Ordinaten für die Einflusslinien der Nebenspannungen ν, hierauf diejenigen der Grundspannungen n berechnet; durch algebraische Summirung der entsprechenden Ordinaten dieser zwei Einflusslinien entstanden die Einflusslinien der Gesammtspannungen N.

In den Zusammenstellungen I, II, III und IV sind alle drei Gattungen von Einflusslinien für drei Träger verschiedener Systeme dargestellt.

A. Einflusslinien eines Parallelträgers mit Netzwerk.

Der in Abb. 13 (S. 446) und in Zusammenstellung I dargestellte Träger[2]) entspricht einer Brücke von 30 m Spannweite und ist für eine ständige Belastung $p = 1^t$ pro — m Träger und eine Verkehrslast $k_1 = 2{,}3^t$ pro

[1]) Zur Berechnung der Nebenspannungen ν bediente sich der Verfasser des sehr bequemen und eleganten Verfahrens von Prof. Mohr, welches im Civilingenieur (1892 u. 1893) veröffentlicht ist.

[2]) Entnommen aus Winkler, Theorie der Brücken, II. Heft.

Einflusslinien eines Parallelträgers mit Netzwerk.

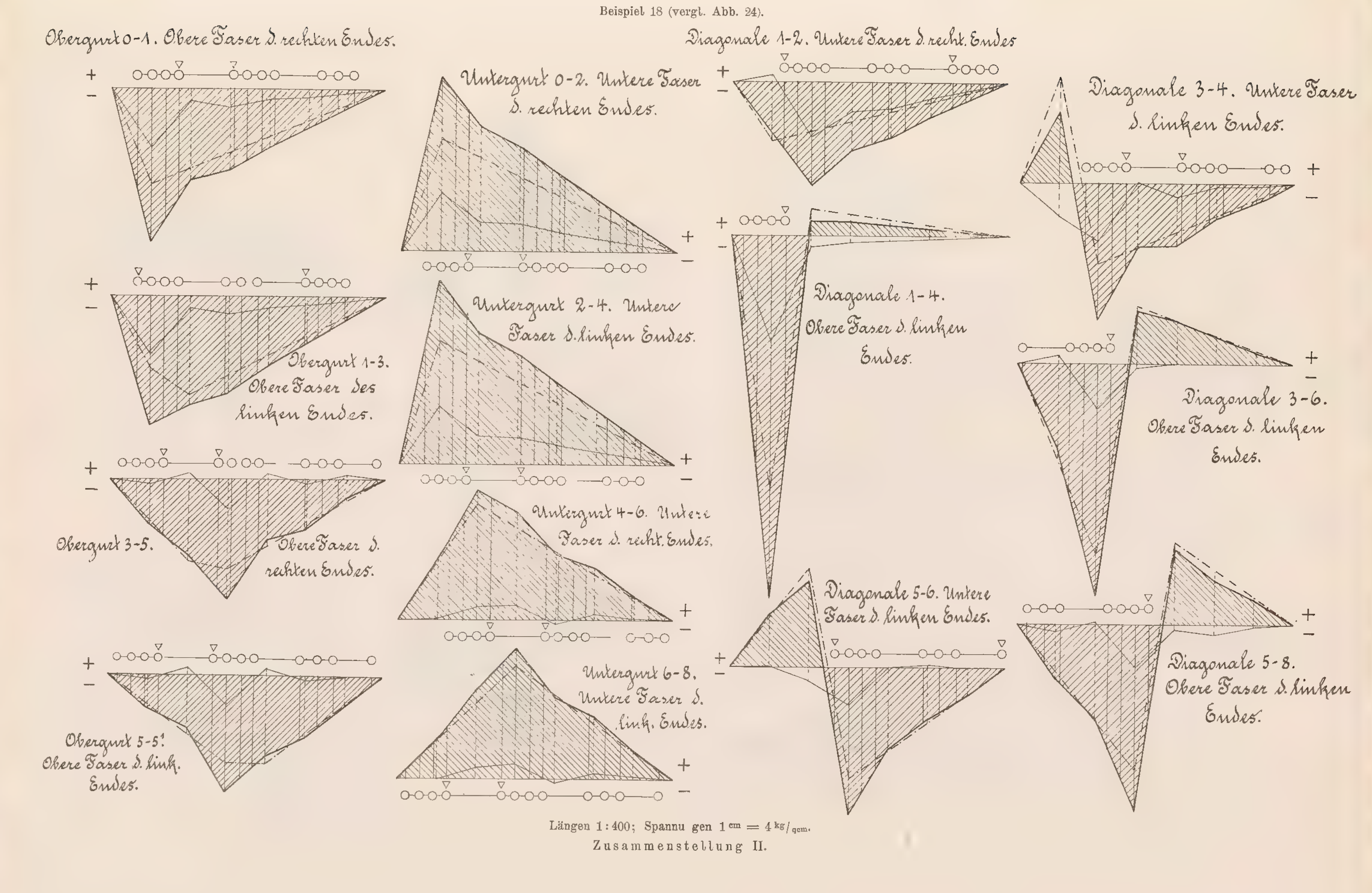
Beispiel 7 (vergl. Abb. 13).

Längen 1 : 400; Spannungen 1 cm = 4 kg/qcm.

Zusammenstellung I.

Einflusslinien eines Parabelträgers mit Netzwerk.

Beispiel 18 (vergl. Abb. 24).

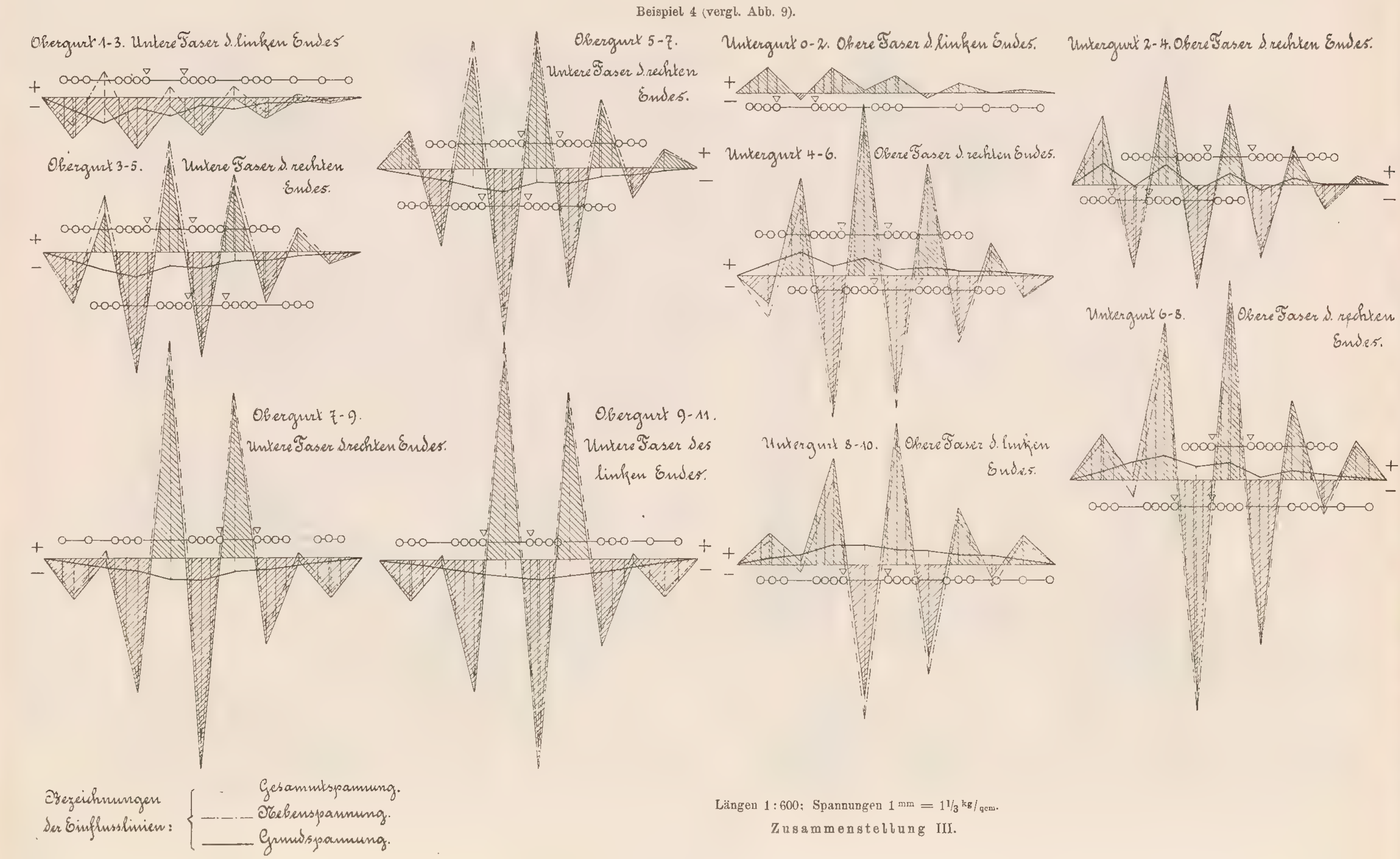


Längen 1 : 400; Spannu gen 1 cm = 4 kg/qcm.

Zusammenstellung II.

Einflusslinien für die Gurte eines Parallelträgers mit Doppelfachwerk.

Beispiel 4 (vergl. Abb. 9).

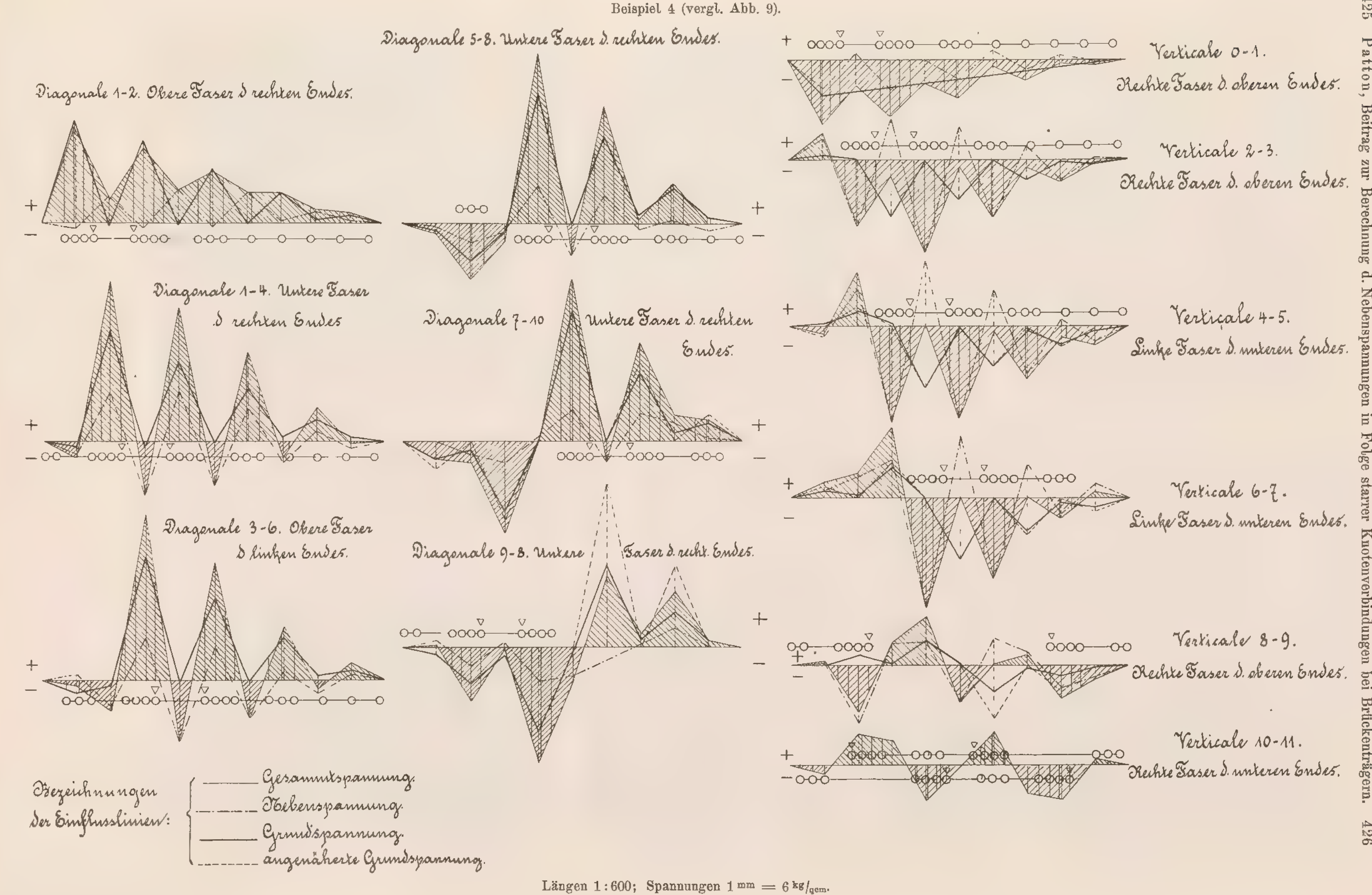


Längen 1:600; Spannungen 1 mm = $1\frac{1}{3}$ kg/qcm.

Zusammenstellung III.

Einflusslinien für die Füllungsglieder eines Parallelträgers mit Doppelfachwerk.

Beispiel 4 (vergl. Abb. 9).



Längen 1:600; Spannungen 1 mm = 6 kg/qcm.

Zusammenstellung IV.

— m für die Gurte und $k_2 = 2{,}6$ t pro — m Träger für die Diagonalen berechnet.

Nähere Angaben enthält das Verzeichnis 8 (S. 447). Die Einflusslinien der Grund-, Neben- und Gesammtspannungen für die gefährlichste Faser eines jeden Stabes sind in Zusammenstellung I dargestellt. Die Einflusslinien der Nebenspannungen ν sind durch dünne Linien, diejenigen der Grundspannungen n durch strichpunktirte Linien angegeben. Durch algebraische Summirung der entsprechenden Ordinaten dieser beiden Linien sind die stark ausgezogenen Einflusslinien der Gesammtspannungen N konstruirt worden. Die von diesen Linien begrenzten Flächen sind verschieden schraffirt bezeichnet. Die Einflussordinaten der Nebenspannungen haben im Vergleiche mit den entsprechenden Ordinaten der Grundspannungen kleine Werthe und fast überall dasselbe Vorzeichen. In Folge dessen sind die Einflusslinien der Grund- und Gesammtspannungen einander ziemlich ähnlich.

Die Frage nach der ungünstigsten Belastungsweise stellt sich in diesem Falle einfach: in sämmtlichen Gurtstäben und den zwei Diagonalen 0—1 und 1—2 entstehen die größten Gesammtspannungen bei Vollbelastung des Trägers[3]), also bei derselben Belastung, welche den größten Grundspannungen entspricht; was die übrigen Diagonalen anlangt, so kann man ebenfalls hinreichend genau annehmen, dass die größten Grund- und Nebenspannungen (mit gleichen Vorzeichen) denselben Laststellungen entsprechen.

Mit Hülfe der Einflusslinien wurden für jeden Stab die größten Spannungen unter folgenden Belastungsannahmen gerechnet und im Verzeichnis 8 angegeben: 1) für eine gleichförmige Vollbelastung mit 1 t pro Knoten des Obergurtes (die sich dabei ergebenden Werthe $\frac{N}{n}$ bleiben konstant für jede beliebige, aber gleichförmige Vollbelastung des Trägers); 2) für eine gleichzeitige Belastung mit ständiger und beweglicher Last wurden die größten Grundspannungen max n und die größten Gesammtspannungen max N derart berechnet, dass für jeden dieser Werthe die Verkehrslast jedesmal am ungünstigsten eingestellt wurde.

B. Einflusslinien eines Parabelträgers mit Netzwerk.

Der in Abb. 24 (S. 468) und in Zusammenstellung II dargestellte Träger entspricht einer Haupteisenbahnbrücke von 27 m Spannweite und ist auf vielen russischen Bahnen ausgeführt. Die Fahrbahn besteht aus hölzernen Querschwellen, welche auf den Obergurten der Hauptträger gelagert sind. Die ständige Belastung beträgt 3,32 t pro Knoten des Obergurtes. Die Verkehrslast besteht aus zwei vierachsigen Normallokomotiven und Wagen[4]). Nähere Angaben enthält das Verzeichnis 19 (S. 469). In Zusammenstellung II sind die Einflusslinien für die gefährlichsten Fasern sämmtlicher Stäbe dargestellt und ist dieselbe Bezeichnungsweise wie bei I beibehalten.

Auf den ersten Blick ersieht man, dass die stark ausgezogenen Einflusslinien der Gesammtspannungen N fast durchweg den Charakter der strichpunktirten Einflusslinien der Grundspannungen n behalten haben und die entsprechenden Ordinaten N und n fast überall gleiches Vorzeichen besitzen. Mit der ungünstigsten Belastungsweise verhält es sich fast ebenso wie bei I: in sämmtlichen Gurtstäben und in der Diagonale 1—2 entstehen die größten Gesammt- und Grundspannungen bei derselben Laststellung[3]), d. h. bei Vollbelastung des Trägers; für die übrigen Diagonalen kann man ebenfalls genau genug annehmen, dass die größten Grund- und Gesammtspannungen bei gleicher Laststellung entstehen werden.

Für jeden Stab des Trägers wurden mit Hülfe der Einflusslinien die größten Spannungen für dieselben zwei Belastungsannahmen wie bei dem vorhergehenden Träger gerechnet und im Verzeichnis 19 angegeben.

C. Einflusslinien eines Parallelträgers mit Doppelfachwerk.

Der in Abb. 9, S. 439, dargestellte Träger entspricht einer eingleisigen Haupteisenbahnbrücke von 44,6 m Spannweite und ist in letzter Zeit auf verschiedenen russischen Bahnen ausgeführt. Die Fahrbahn befindet sich unten und besteht aus eisernen Quer- und Längsträgern und hölzernen Querschwellen. Die Hauptträger haben doppeltes Fachwerk und sind zweifach statisch unbestimmt. Die Gurte haben ⊥-förmige Querschnitte, die Ständer sind aus je vier Winkeleisen und die Diagonalen sind theils schlaff aus Flacheisen, theils steif aus je zwei Winkeleisen gebildet. Sämmtliche Querschnitte sind in Abb. 10 angegeben. Die Hauptträger wurden berechnet für eine ständige Last von 6,22 t pro Knoten des Untergurtes und für eine Verkehrslast aus 2 Normallokomotiven und Wagen[4]). Als Material ist Flusseisen mit einem Elasticitätsmodul $E = 2\,150\,000$ kg/cm² gewählt. Nähere Angaben enthält das Verzeichnis 4 (S. 439). Bei der Berechnung der Grundspannungen n und der Nebenspannungen ν wurde das Trägersystem als zweifach statisch unbestimmt eingeführt und erfolgte die Bestimmung der Stabkräfte nach dem Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit, indem die beiden Diagonalen $8—9^1$ und $8^1—9$ als überzählige Stäbe angesehen wurden.

Als Resultat dieser Rechnung ergaben sich die Ordinaten der Einflusslinien für die Grundspannungen n und wurden nach diesen Ordinaten die stark ausgezogenen Einflusslinien in den Zusammenstellungen III und IV konstruirt. Hierauf wurden die ungünstigsten Radstellungen und die größten Grundspannungen n von der beweglichen und ständigen Last ermittelt.

Gleichzeitig mit der genauen Rechnung wurde eine annähernde Bestimmung der Grundspannungen n aus geführt, wobei das kombinirte Trägersystem in zwei einfache, statisch bestimmte Systeme zerlegt wurde und vorausgesetzt wurde, dass jede Last sich auf die unmittelbar rechts und links befindlichen Knotenpunkte des kombinirten Systems nach dem Hebelgesetz vertheilt.

Diese Kontrolrechnung hat die bekannte Annahme bestätigt, dass die angenäherten Grundspannungen mit den genauen ziemlich übereinstimmen; nur für die zwei mittleren Diagonalen $9—8'$ und $8—9'$ haben sich bedeutende Differenzen ergeben. Für die Gurte schwankten die Differenzen zwischen 0 und 17 %.

Die Berechnung der Nebenspannungen ν erfolgte nach dem Verfahren von Prof. Mohr, wobei für jeden Stab vier Nebenspannungen ν, d. i. je eine für jede Randfaser der beiden Stabenden bestimmt wurde. Hierauf wurden für jeden Stab vier Einflusslinien der Neben- und Gesammtspannungen aufgezeichnet. In den Zusammen-

3) Diese Annahme ist vollkommen richtig für den Fall, dass mit gleichförmigen Belastungen gerechnet wird. Für den Fall von Einzellasten können die für max n und max N ungünstigsten Laststellungen etwas verschieden ausfallen und zwar infolge der geringen Abweichungen in Verlauf der Einflusslinien.

4)

stellungen III und IV sind für die gefährlichsten Fasern sämmtlicher Stäbe je drei Einflusslinien in kleinem Maßstabe [5]) dargestellt, dabei sind die Einflusslinien der Nebenspannungen strichpunktirt, diejenigen der Grund- und Gesammtspannungen stark und dünn ausgezogen. Außerdem sind die den Gesammtspannungen entsprechenden Flächen durch Schraffirung wie bei I bezeichnet.

Einflusslinien für die Gurte. Vergleicht man in Zusammenstellung III die Einflusslinien der Gesammtspannungen N mit denjenigen der Grundspannungen n, so ist von einer Aehnlichkeit, wie sie bei I und II statthatte, keine Spur mehr vorhanden. Während für alle Gurtstäbe die Einflusslinien der Grundspannungen n in sämmtlichen Querschnitten des Trägers dasselbe Vorzeichen behalten, wechseln die Einflussordinaten der Neben- und Gesammtspannungen das Vorzeichen. Der zickzackförmige Verlauf der Einflusslinien für die Gesammtspannungen deutet darauf hin, dass beim Vorschreiten der Verkehrslast diese Spannungen in den Gurten einem wiederholten Zeichenwechsel unterworfen sind. Man erhält somit in jedem Gurtstabe (außer 1—3) sowohl Zugspannungen, wenn man nur die oberen Dreiecke der Einflusslinien mit Verkehrslast belastet, als auch Druckspannungen, wenn man nur die unteren Dreiecke belastet.

Hieraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass die Gurte der Doppelfachwerkträger als gedrückt-gezogene Stäbe anzusehen und die zulässigen Beanspruchungen dementsprechend zu vermindern sind.

Die Frage nach den ungünstigsten Laststellungen lässt sich aus dem Vergleiche der Einflusslinien für die Grund- und Gesammtspannungen leicht beantworten. Wenn man für die anfangs besprochenen zwei einfachen Träger hinreichend genau behaupten konnte, dass die größten Grund- und Gesammtspannungen der Gurte bei denselben ungünstigsten Laststellungen entstehen, so erweist sich diese Behauptung als vollkommen unrichtig in Bezug auf den Doppelfachwerkträger. Für denselben entsprechen nämlich die größten Grundspannungen n dem Falle der Vollbelastung des Trägers, während die Gesammtspannungen N bei dieser Belastung verhältnismäßig klein ausfallen. Die größten Spannungen N entstehen, wie aus den Einflusslinien ersichtlich, bei Belastung entweder der positiven, oder der negativen Theile der Einflusslinien. Wollte man der Berechnung der größten Gesammtspannungen in den Gurten den Fall der Vollbelastung zu Grunde legen, so würde man Werthe N bekommen, welche 2 bis 3,3 mal kleiner sind, als die wirklichen Maximalwerthe für N.

Einflusslinien für die Füllungsglieder. Für die gefährlichsten Fasern sämmtlicher Diagonalen und Ständer sind in Zusammenstellung IV je drei Einflusslinien dargestellt. Was die Diagonalen anlangt, so behalten die Einflusslinien der Gesammtspannungen im Großen und Ganzen den Charakter der Linien für die Grundspannungen, sodass man bei Berechnung der größten Gesammtspannungen der Diagonalen genau genug dieselbe Belastungsweise annehmen darf, welche den größten Grundspannungen entspricht.

Die größten Spannungen eines jeden Stabes wurden mit Hülfe der Einflusslinien für folgende zwei Belastungsfälle gerechnet und in Verzeichniss 4 angegeben:

1) Für eine gleichzeitige Belastung mit ständiger und beweglicher Last wurden die größten Grundspannungen max n und die größten Gesammtspannungen max N derart berechnet, dass für jeden dieser Werthe die Verkehrslast am ungünstigsten eingestellt wurde.

2) Für eine gleichförmige Vollbelastung mit 1 ^{t} pro Knoten des Untergurtes, wobei die für diesen Fall berechneten Werthe $\frac{N}{n}$ auch für jede gleichförmige Vollbelastung des Trägers gelten.

Die oben besprochenen Eigenthümlichkeiten der Gurtspannungen eines Doppelfachwerkträgers lassen sich auch einfach erklären, indem man von den Verbiegungen der Gurte ausgeht. Zerlegt man einen Doppelfachwerkträger in zwei statisch bestimmte einfache Theilsysteme, so kann man, wie allgemein bekannt, die ziemlich zutreffende Voraussetzung machen, dass eine in einem Knotenpunkte angreifende Last nur das den Knotenpunkt enthaltende Theilsystem beeinflusst, während das andere Theilsystem wirkungslos bleibt und ferner, dass eine zwischen zwei Knotenpunkten liegende Last sich auf letztere nach dem Hebelgesetz vertheilt. Denkt man sich nun eine derartige Lastvertheilung, dass die Knotenpunkte des ersten Theilsystems bedeutend stärker belastet sind, als die Knotenpunkte des zweiten Theilsystems, so werden die Füllungsglieder des ersten Systems größere Längenänderungen erleiden, als diejenigen des zweiten Systems; in Folge dessen werden sich die Knotenpunkte des ersten Systems stärker durchbiegen, als die übrigen Knotenpunkte und somit eine wellenförmige Verbiegung der Gurte verursachen. Zur Bestimmung der Größe dieser wellenförmigen Verbiegung der Gurte habe ich die Durchbiegungen sämmtlicher Knotenpunkte [6]), sowie die Verbiegungen jedes einzelnen Stabes für folgende Belastungsfälle berechnet:

I. Fall. Gleichförmige Vollbelastung mit 20,22 ^{t} pro Knoten des Untergurtes, wovon 6,22 ^{t} auf die ständige und 14 ^{t} auf die Verkehrslast entfallen.

In Abb. 3 sind die Biegungslinien des Untergurtes dargestellt, wobei die ausgezogene Linie der Vollbelastung, die punktirte Linie der ständigen Belastung entspricht und die Zahlen die vollen Durchbiegungen in mm angeben. In Abb. 4 ist der verbogene Träger verzerrt aufgezeichnet, wobei die Ausschlagwinkel der Endtangenten in 250 facher Vergrößerung und die Durchbiegungen der Knoten in 100 mal größerem Maßstabe, als die Längen aufgetragen wurden. In diesem Falle verbiegen sich die Gurte ziemlich gleichmäßig und ist eine kleine wellenförmige Krümmung nach oben (= 0,10 ^{mm}) nur in den Knotenpunkten 8 und 8 ^{1} bemerkbar.

II. Fall. Ungleichförmige Vollbelastung. Die ständige Last beträgt 6,22 ^{t} pro Knoten des Untergurtes. Die Verkehrslast besteht aus zwei Lokomotiven und einem Wagen, und die Räder sind so eingestellt, dass die Knoten 2, 6, 10, 6 ^{1} des punktirten Theilsystems stärker belastet sind, als die Knotenpunkte des anderen Systems. Die sich dabei ergebenden Knotenlasten sind in Abb. 1 in ton eingeschrieben. Die Gesammtbelastung beträgt 107,5 ^{t} gegen 140 ^{t} für den I. Fall. Die Biegungslinien des Untergurtes von der ständigen Last allein, sowie von der Vollbelastung sind in Abb. 2 durch eine punktirte resp. ausgezogene Linie angegeben. Die vollen Durchbiegungen der Knotenpunkte sind in mm eingeschrieben. In diesem Falle ergiebt sich die wellenförmige Biegung des Untergurtes recht beträchtlich; sie ist am größten in der Nähe der schwersten Lasten, sodass der Knoten 10 sich gegen die Sehne 8 8^1 um 8,98 ^{mm} und der Knoten 6 gegen die Sehne 4—8 um 6,19 ^{mm} senkt. In Abb. 5 ist der verbogene Träger für diesen Fall in demselben verzerrten Maßstabe, wie für Abb. 4 aufgezeichnet. Aus Abb. 4 leuchten die Nachtheile des Doppelfachwerkes sofort ein. Es ist leicht zu ersehen, dass sich das Bild

[5]) Für die Berechnung der vom Belastungszuge erzeugten Spannungen wurden die Einflusslinien im Maßstabe 1:200 für die Längen und 1 ^{cm} = 4 $^{kg}/_{cm^2}$ für die Spannungen aufgezeichnet.

[6]) Unter Voraussetzung von gelenkigen Knotenpunkten.

der Verbiegung sogleich ändert, wenn der Belastungszug um eine Feldlänge nach links oder rechts verschoben wird. Dann werden die größten Drücke und die größten Durchbiegungen den Knotenpunkten des ausgezogenen Theilsystems entsprechen, sodass die Biegungslinie der Gurte überall entgegengesetzt gerichtete Krümmungen

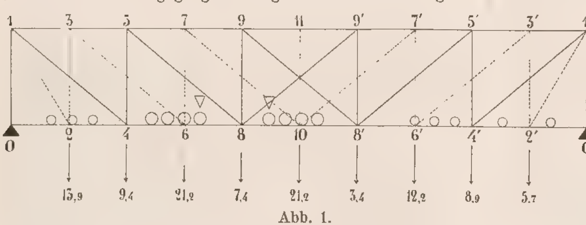


Abb. 1.

Biegungslinie des Untergurtes bei ungleichförmiger Belastung.

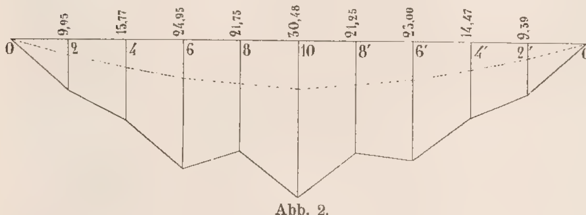


Abb. 2.

Biegungslinie des Untergurtes bei gleichförmiger Belastung.

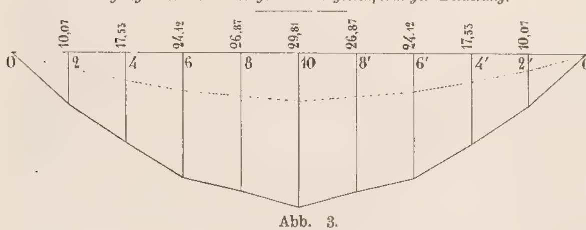


Abb. 3.

aufweisen wird. In Folge dessen werden die zuerst gezogenen Fasern jetzt gedrückt sein und umgekehrt. Mit anderen Worten, wir kommen zu demselben Schluss wie früher, dass die Verkehrsbelastung in jedem Gurtstabe sowohl Zug- wie Druckspannungen hervorrufen kann und dass die Gurte eines Doppelfachwerkes als gedrückt-gezogene Stäbe anzusehen sind.

Die Anwendung des Einflusslinienverfahrens hat uns dazu verholfen, zwei Gattungen von Trägern zu unterscheiden:

1) Solche Träger, für welche die Einflusslinien der Gesammtspannungen N denselben Charakter haben, wie die Einflusslinien der Grundspannungen n, wobei die starren Knotenverbindungen nur eine Vergrößerung, aber nicht eine Veränderung des Vorzeichens der Einflussordinaten bewirken. Bei solchen Trägern entstehen die größten Gesammtspannungen zumeist bei derselben Belastungsweise wie die größten Grundspannungen. Zu dieser Gattung können fast alle gegliederten Balkenträger mit einfachem Ausfüllsystem gerechnet werden.

2) Zur zweiten Gattung gehören solche Träger, für welche die Einflusslinien der Gesammt- und Grundspannungen gar keine Aehnlichkeit besitzen, da die starren Knotenverbindungen nicht nur eine sehr beträchtliche Erhöhung der Gesammtspannungen, sondern auch eine Veränderung des Vorzeichens dieser Spannungen im Vergleich mit den Grundspannungen bewirken.

Zweiter Abschnitt.

Vergleich des Einflusses der starren Knotenverbindungen auf verschiedene Trägersysteme.

Die Größe der Nebenspannungen in Folge starrer Knotenverbindungen ist außer anderen Umständen in hohem Maße abhängig von dem Systeme der Träger; sodass die unter der Voraussetzung gelenkiger Knoten und auf Grund gleicher Unterlagen projektirten Träger in Wirklichkeit einen ungleichen Sicherheitskoeffizienten besitzen.

Da man jedoch in der Praxis meist gezwungen ist, auf die langwierige und umständliche Berechnung der Nebenspannungen zu verzichten, so ist es höchst erwünscht, Anhaltspunkte zu haben, nach welchen man im Voraus die zu erwartenden Nebenspannungen abschätzen kann. Die besten Dienste könnte in dieser Beziehung eine Zusammenstellung von Resultaten leisten, welche bei der Berechnung verschiedener Träger gewonnen wurden. Mit dieser Absicht ist hier eine Sammlung von Beispielen aufgenommen, welche theils in der technischen Litteratur veröffentlicht sind, theils vom Verfasser neu gerechnet wurden und zumeist aus der Praxis des Brückenbaues stammen. Die Sammlung besteht aus einer Reihe von Verzeichnissen, von denen jedes sich auf einen bestimmten Träger bezieht. In diesen Verzeichnissen haben folgende Größen und Bezeichnungen Aufnahme gefunden:

ω in cm^2	Querschnitt des Stabes.
I in cm^4	Trägheitsmoment des Querschnittes in Bezug auf die zur Trägerebene senkrechte Schwerachse.
l in cm	Länge des Stabes.
b in cm	Breite des Stabes in der Trägerebene.
e in cm	Entfernung der gefährlichen Randfaser von der neutralen Achse.
n in $\frac{kg}{cm^2}$	Grundspannung (bezogen auf ω brutto).
N in $\frac{kg}{cm^2}$	Gesammtspannung aus Grund- und Nebenspannung $N = n + \nu$.
$\frac{l}{e}$	Für die Gurtstäbe.
$\frac{l}{b}$	Für die Füllungsglieder.
V.B.	Vertikalblech.
H.B.	Horizontale Lamelle.
L	Winkeleisen.

Außerdem enthalten die Verzeichnisse Abbildungen mit Dimensionen der Stabquerschnitte, Bezeichnungen der gefährlichsten Fasern und schematische*) Darstellungen der Stabverbiegungen, welche Aufschluss geben können über die Lage der gefährlichsten Fasern, d. h. über die Größen e. Da die Nebenspannungen eines Stabes in hohem Grade von dessen Dimensionen abhängen, hauptsächlich von dessen Länge l und Breite b, so empfiehlt es sich beim Vergleiche der Nebenspannungen verschiedener Stäbe den Verhältniswerth $\frac{l}{e}$ zwischen Länge und Entfernung der Randfaser von der neutralen Achse einzuführen. Für symmetrische Querschnitte, welche sich bei Dia

*) Nicht massstäbliche.

gonalen und Vertikalen oft vorfinden und für welche $e_1 = e_2 = \frac{b}{2}$ ist, wurden die Verhältnisse $\frac{l}{b}$ in Betracht gezogen. Zwischen den Werthen $\frac{l}{e}$ oder $\frac{l}{b}$ und den Ver-

II. Träger mit gekrümmten Gurten.

8) Halbparabelträger. Beispiel 15.
9) Fischbauch- und Parabelträger. Beispiele 17, 18.
10) Schwedlerträger. Beispiel 19.

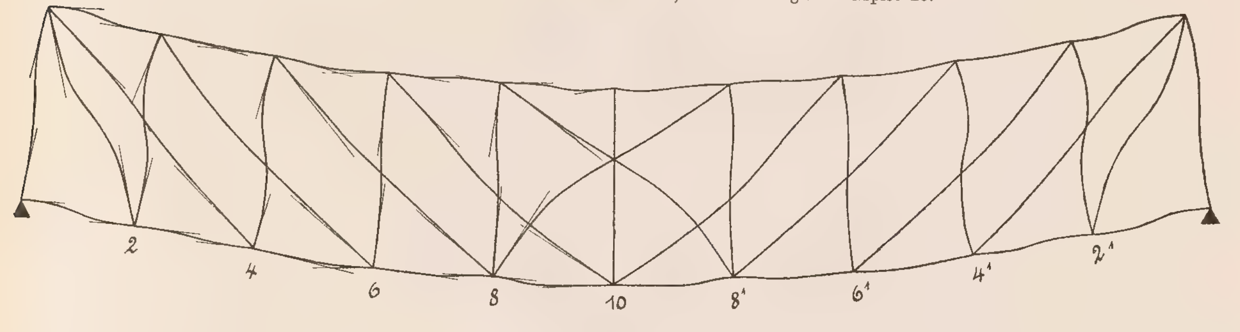


Abb. 4. *Gleichförmige Belastung.*

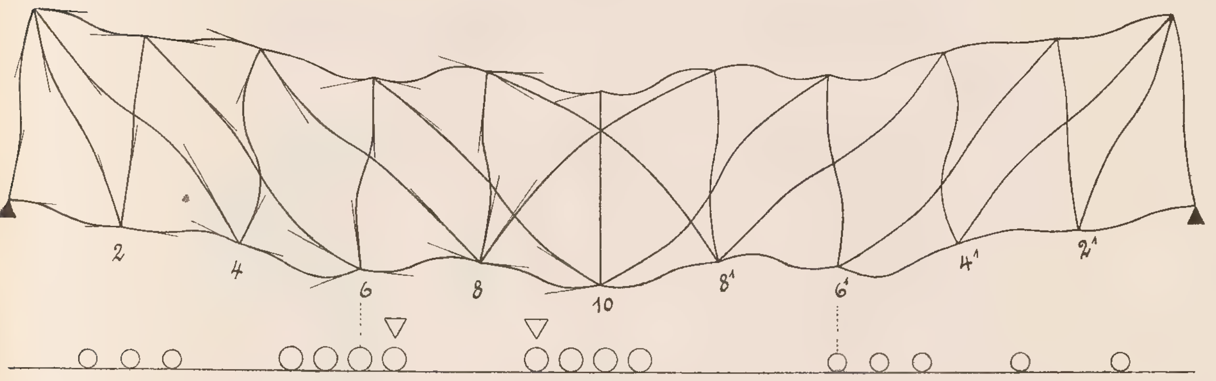


Abb. 5. *Ungleichförmige Belastung.*

hältnissen $\frac{N}{n}$ besteht die unzweifelhafte Beziehung, dass beim Wachsen der Werthe $\frac{l}{e}$ oder $\frac{l}{b}$ die Werthe $\frac{N}{n}$ abnehmen, also die Nebenspannungen sich vermindern. Den Abbildungen über den Verzeichnissen sind jedesmal diejenigen Belastungen beigeschrieben, für welche die Berechnung der Spannungen n, ν und N ausgeführt wurde. Die Beispiele der Sammlung umfassen nur Balkenträger und sind je nach dem Trägersystem folgendermaßen geordnet:

I. Träger mit parallelen Gurten.

1) Einfache Fachwerke. Beispiele 1, 2, 3.
2) Zweifache Fachwerke. Beispiel 4.
3) Einfache Netzwerke. Beispiele 5, 6, 7, 8.
4) Einfache Netzwerke mit Hülfsvertikalen. Beispiele 9, 10.
5) Zweitheilige Netzwerke. Beispiele 11 und XI.
6) Zweitheilige Netzwerke mit Vertikalen. Beispiele 12, 13, XIII.
7) Fachwerke mit Halbdiagonalen. Beispiel 14.

Beispiel 1.

Einfacher Fachwerkträger einer russischen Eisenbahnbrücke von 41,2 m Spannweite. Ständige Last = 6,4 t pro Knoten des Untergurtes. Verkehrslast aus zwei Lokomotiven und Wagen (Abb. 6 und Verz. 1).

Beispiel 2.

Einfacher Fachwerkträger einer Eisenbahnbrücke von 40 m Spannweite (Abb. 7 und Verz. 2). Die ständige und bewegliche Last beträgt 12,5 t pro Knoten des Untergurtes. Das Beispiel ist von Prof. Müller-Breslau gerechnet und ist aus der Allgemeinen Bauzeitung 1885 entnommen.

Beispiel 3.

Einfacher Fachwerkträger der Brücke über die Iste bei Corgnac auf der Orleans-Bahn in Frankreich (Abb. 8 und Verz. 3). Die Nebenspannungen ν wurden mit Hülfe von Instrumenten (System Rabut) gemessen und sind aus den in Annales des ponts et chaussées 1899 von Ingenieur Ménagé veröffentlichten Versuchsresultaten entnommen. Der Belastungszug bestand aus zwei Lokomotiven und Wagen, und wurden die Spannungen jeder Vertikale und Diagonale für die in Vertikalreihe 3 des Verzeichnisses 3 an-

gegebene Laststellung gemessen, welche den größten Grundspannungen in diesen Stäben entspricht. Die angegebenen Spannungen beziehen sich nur auf die Verkehrslast.

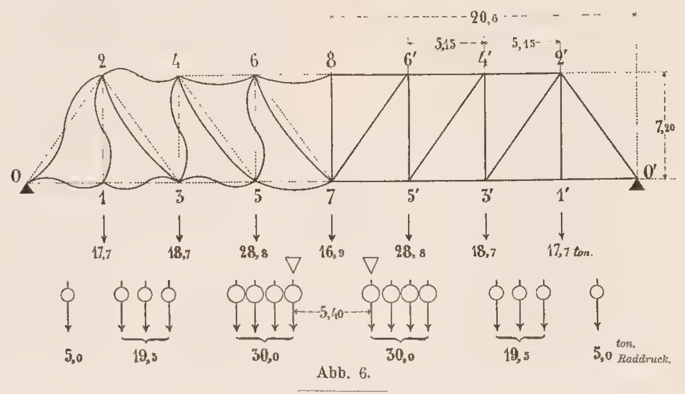


Abb. 6.

Spannweite 41,2 m. Verzeichnis 1. **Flusseisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I netto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max N/n, I netto	Spannungen max N/n, I brutto	l/e	Querschnitte Maße in Centimetern
Obergurt	2—4	205	32912	515	36	obere	12,2	— 546	1,07	1,07	42	2 V. B. 35 × 1; 1 H. B. 45 × 1; 6 ∟ 8 × 8 × 1
	4—6	242	47743	515	41	obere	13,2	— 590	1,15	1,14	39	2 V. B. 39 × 1; 1 H. B 45 × 1; 1 H. B. 29 × 1; 6 ∟ 8 × 8 × 1
	6—8	262	56018	515	43	obere	13,2	— 575	1,12	1,11	39	2 V. B. 41 × 1; 2 H. B. 45 × 1; 6 ∟ 8 × 8 × 1
Untergurt	0—1	104	13487	515	37	untere	13,7	+ 610	1,18	1,16	38	2 V. B. 37 × 1; 2 ∟ 8 × 8 × 1
	1—3	104	13487	515	37	untere	13,7	+ 610	1,16	1,15	38	
	3—5	171	40143	515	49	untere	14,7	+ 640	1,17	1,16	35	2 V. B. 48 × 1; 2 ∟ 8 × 8 × 1; 1 H. B. 45 × 1
	5—7	209	53166	515	53	untere	14,7	+ 670	1,12	1,11	35	2 V. B. 52 × 1; 4 ∟ 8 × 8 × 1; 1 H. B. 45 × 1
Diagonalen	0—2	207	35075	886	37	—	$e_1 = e_2$	— 527	1,04	1,04	$\frac{l}{b}$	2 V. B. 36 × 1; 1 H. B. 45 × 1; 6 ∟ 8 × 8 × 1
	2—3	119	4018	886	27	—	13,5	+ 632	1,03	1,03	33	4 ∟ 13 × 13 × 1,2
	4—5	83	3217	886	27	—	13,5	+ 620	1,05	1,05	33	4 ∟ 13 × 8,5 × 1
	6—7	83	3217	886	27	—	13,5	+ 141	1,28	1,27	33	4 ∟ 13 × 8,5 × 1
Vertikalen	1—2	56	686	720	16	—	8	+ 376	1,23	1,22	45	4 ∟ 7,5 × 7,5 × 1
	3—4	148	5825	720	27	—	13,5	— 286	1,63	1,56	27	8 ∟ 13 × 6,5 × 1
	5—6	113	1371	720	16	—	8	— 88	1,75	1,72	45	8 ∟ 7,5 × 7,5 × 1
	7—8	56	686	720	16	—	8	0	—	—	—	4 ∟ 7,5 × 7,5 × 1

0 1 2 3 4 5 — 4,0 — 4,0 — 4,0 — 5,0

12,5 12,5 12,5 12,5 12,5 12,5 12,5 12,5 12,5 ton.

20,0

Abb. 7.

Spannweite 40 m. Verzeichnis 2. (Hierzu Abb. 7.) **Schweifseisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	$e_1 = e_2$ cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$ 7)	$\frac{l}{e}$	Querschnitte Maſse in Centimetern
Obergurt.	0—1	119	16050	400	30	15	— 378	1,13	27	2 ⊏ 30 × 10 × 1,1
	1—2	119	16050	400	30	15	— 671	1,06	27	
	2—3	144	17330	400	30	15	— 730	1,09	27	2 V. B. 30 × 1 4 L 11 × 11 × 1
	3—4	160	19560	400	30	15	— 750	1,10	27	2 V. B. 30 × 1 4 L 11 × 11 × 1,2
	4—5	160	19560	400	30	15	— 781	1,12	27	

7) Die Nebenspannungen wurden für *I* brutto berechnet.

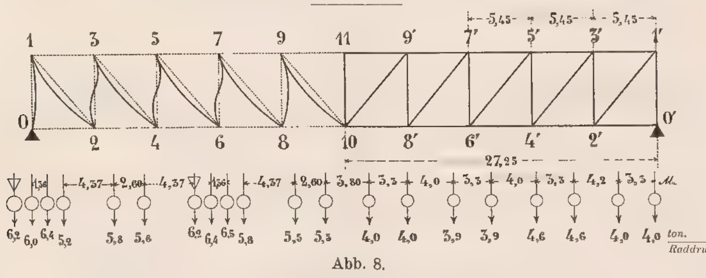


Abb. 8.

Spannweite 54,5 m. Verzeichnis 3. **Schweifseisen.**

	Nr. des Stabes	Stellung des I. Rades im Knoten	l cm	b = 2e cm	$e_1 = e_2$ cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$	$\frac{l}{b}$	Querschnitte Maſse in cm
Diagonalen	1—2	2	818	40	20	+ 464	1,35	21	1 H. B. 40 × 1 2 V. B. 14,5 × 1 4 L 17,5 × 9 × 1
	3—4	4	818	35	17,5	+ 445	1,42	23	1 H. B. 35 × 1 2 V. B. 13,5 × 1 4 L 12 × 8 × 1
	5—6	6	818	30	15	+ 431	1,46	27	1 H. B. 30 × 1 2 V. B. 11 × 1 4 L 7,5 × 7,5 × 1
	7—8	8	818	25	12,5	+ 339	1,26	33	1 H. B. 25 × 1 2 V. B. 11 × 1 4 L 7 × 7 × 1,1
	9—10	10	818	27	13,5	+ 245	1,36	30	1 H. B. 27 × 1 2 V. B. 14 × 1 4 L 7 × 7 × 1
Vertikalen	0—1	2	615	50	25	— 182	1,97	12	1 H. B. 50 × 1 2 V. B. 25 × 1 4 L 10 × 10 × 1 8 L 7,5 × 7,5 × 1
	2—3	2	615	40	20	— 277	3,02	15	1 H. B. 40 × 1 2 V. B. 15 × 1 4 L 12 × 8 × 1,1
	4—5	4	615	35	17,5	— 252	2,24	18	1 H. B. 35 × 1 2 V. B. 13,5 × 1 4 L 12 × 8 × 1
	6—7	8	615	30	15	— 217	1,82	21	1 H. B. 30 × 1 2 V. B. 11 × 1 4 L 7 × 7 × 1,1
	8—9	10	615	25	12,5	— 182	1,79	25	1 H. B. 25 × 1 2 V. B. 11 × 1 4 L 9,5 × 6 × 1,1

Aus den Beispielen 1, 2, 3 ersieht man, dass für die behandelten einfachen Fachwerke die Nebenspannungen oder die Werthe $\frac{N}{n}$ zwischen folgenden Grenzen schwanken:

in den Gurten $\frac{N}{n} = 1{,}06$ bis $1{,}18$, wobei $\frac{l}{e} = 42$ bis 27,

in den Diagonalen $\frac{N}{n} = 1{,}03$ bis $1{,}46$, wobei $\frac{l}{b} = 32$ bis 21,

in den Vertikalen $\frac{N}{n} = 1{,}23$ bis $3{,}02$, wobei $\frac{l}{b} = 45$ bis 12.

Beispiel 4.

Doppelfachwerkträger einer russischen Haupteisenbahnbrücke von 44,6 m Spannweite. Die vollständige Berechnung des zweifach statisch unbestimmten Trägers befindet sich in einer vom Verfasser in russischer Sprache gedruckten Abhandlung. Derselbe Träger wurde bereits unter C. eingehend behandelt und sind die Einflusslinien für sämmtliche Stäbe desselben in den Zusammenstellungen III und IV dargestellt. Alle Spannungen wurden mit Hülfe von Einflusslinien berechnet. In Verzeichnis 4 sind die Rechnungsergebnisse für beide früher beschriebene Belastungsfälle angegeben und zwar in der Form $\frac{\max N}{\max n}$ und $\frac{N}{n}$. Von besonderem Interesse sind die Werthe $\frac{\max N}{\max n}$, da sie unmittelbar die Größe der Nebenspannungen anzeigen, welche wir unberücksichtigt lassen, wenn wir unter der Voraussetzung gelenkiger Knoten rechnen. In dem behandelten Beispiel 4 betragen die Nebenspannungen in den Gurten 123—293 %, in den Diagonalen 8—49 % und in den Vertikalen 47—137 % von den entsprechenden Grundspannungen, sodass die Gesammtspannungen einiger Stäbe die Elasticitätsgrenze überschreiten.

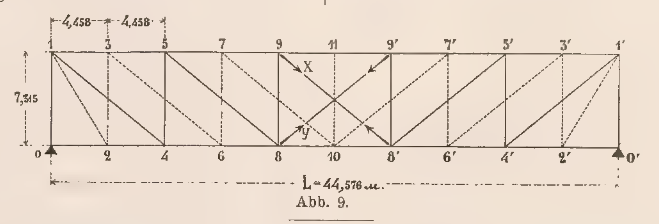


Abb. 9.

Verzeichnis 4.

Spannweite 44,6 m. **Flusseisen.**

	Nummer des Stabes	l	ω brutto	ω netto	b	Abstände der Randfasern v. d. N. A. e_1	e_2	I brutto	I netto	Spannungen. I. Fall. Größte Spannungen max N und max n entsprechend der für jede derselben ungünstigsten Belastungsweise. Bezeichnung der gefährl. Faser	$\frac{l}{e}$	max n	$\frac{\max N}{\max n}$	II. Fall. Spannungen N und n für gleichförmige Vollbesastung des Trägers. Bezeichnung der gefährl. Faser	$\frac{l}{e}$	n 8)	$\frac{N}{n}$	k 8)
		cm	cm²	cm²	cm	cm	cm	cm⁴	cm⁴			kg/qcm				kg/qcm		ton pro —m-Tr.
Obergurt.	1— 3	446	142	121	39	7	32	17 124	16 932	untere	14	— 558	2,23	obere	64	— 558	1,11	2,61
	3— 5	446	200	172	50	8	42	37 397	36 867	untere	11	— 683	2,27	obere	56	— 683	1,04	3,16
	5— 7	446	249	209	54	9	45	48 395	47 100	untere	10	— 654	2,75	obere	50	— 654	1,10	2,98
	7— 9	446	271	227	55	11	45	50 685	42 365	untere	10	— 658	3,82	obere	41	— 658	1,14	3,00
	9—11	446	271	227	55	11	45	50 685	42 365	untere	10	— 653	3,93	obere	41	— 653	1,27	2,96
Untergurt.	0— 2	446	94	80	35	10	25	10 127	8 266	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2— 4	446	94	80	35	10	25	10 127	8 266	obere	18	+ 420	2,64	untere	45	+ 420	1,25	4,41
	4— 6	446	149	128	47	11	36	27 675	24 540	obere	12	+ 610	2,81	untere	41	+ 610	1,15	3,28
	6— 8	446	198	166	53	12	41	42 964	38 382	obere	11	+ 675	3,61	untere	37	+ 675	1,09	3,25
	8 -10	446	239	201	64	13	51	85 505	72 788	obere	9	+ 596	2,99	untere	34	+ 596	1,13	2,65
Diagonalen.											$\frac{l}{b}$				$\frac{l}{b}$			
	1— 2	857	97	91	38	19	19	11 706	11 392	obere	23	+ 768	1,17	obere	23	—	1,34	—
	1— 4	1153	107	100	42	21	21	15 570	15 172	untere	28	+ 776	1,30	untere	28	—	1,06	—
	3— 6	1153	87	81	34	17	17	8 542	8 098	obere	34	+ 762	1,12	untere	34	—	1,12	—
	5— 8	1153	68	62	27	13,5	13,5	4 029	3 199	untere	43	+ 767	1,08	untere	43	—	1,08	—
	7—10	1153	57	51	26	13	13	2 039	1 940	untere	44	+ 630	1,27	untere	44	—	1,22	—
	9— 8	1153	37	32,5	25	13	13	1 286	1 220	obere	44	— 305	1,49	untere	44	—	—	—
Vertikalen.	0— 1	731	264	219	36	18	18	21 800	15 750	rechte	20	— 410	1,47	linke	20	—	1,39	—
	2— 3	731	123	112	31	16	16	6 520	4 962	rechte	23	— 350	1,96	rechte	23	—	2,11	—
	4— 5	731	93	85	31	16	16	4 936	3 752	linke	23	— 354	1,92	rechte	23	—	2,12	—
	6— 7	731	79	70	26	13	13	2 890	2 151	linke	28	— 292	1,83	linke	28	—	1,38	—
	8— 9	731	74	66	21	11	11	1 552	1 294	rechte	33	— 95	2,37	linke	33	—	—	—
	10—11	731	64	56	19	9	9	1 066	864	—	—	—	—	—	—	—	—	—

8) Die Grundspannungen n in den Gurten sind für gleichförmige Belastungen gerechnet, welche sich zusammensetzen aus der ständigen Last $p = 1{,}39$ ton pro —m-Träger und einer für jeden Stab verschiedenen Verkehrslast k (ton pro —m-Tr.), welche der ungünstigsten Zugbelastung gleichwerthig ist.

Hervorzuheben wäre noch, dass die Werthe $\frac{\max N}{\max n}$ und mit ihnen die Nebenspannungen der Gurte von den Enden zur Trägermitte anwachsen, während in den einfachen Fach- und Netzwerken das Umgekehrte der Fall ist.

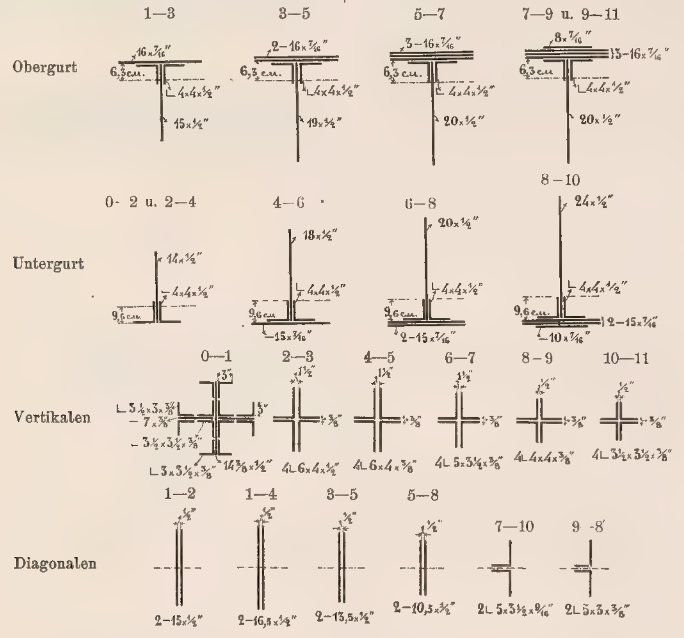


Abb. 10. *Stabquerschnitte des Doppelfachwerkträgers.*
Maße in englischen Zoll.

Verzeichnis 5
der Grenzspannungen N und n in $^{kg}/_{qcm}$.

	Nummer des Stabes	Spannungen n für gelenkige Knoten.		Spannungen N für starre Knoten. Zugspannungen			Druckspannungen			$\frac{\max N}{\max n}$
		max $+n$	max $-n$	Bezeichnung des Endes	der Faser	max $+N$	Bezeichnung des Endes	der Faser	max $-N$	
Obergurt	1— 3	—	— 558	rechtes	untere	+ 187	linkes	untere	— 1243	2,23
	3— 5	—	— 683	rechtes	untere	+ **611**	rechtes	untere	— **1549**	2,27
	5— 7	—	— 654	rechtes	untere	+ **1055**	rechtes	untere	— **1795**	2,75
	7— 9	—	— 658	linkes	untere	+ 1232	rechtes	untere	— 2511	3,82
	9—11	—	— 653	rechtes	untere	+ 1557	linkes	untere	— 2564	3,93
Untergurt	0— 2	0	—	linkes	obere	+ 548	rechtes	obere	— 649	—
	2— 4	+ 420	—	rechtes	obere	+ **1107**	rechtes	obere	— **1015**	2,64
	4— 6	+ 610	—	rechtes	obere	+ **1712**	rechtes	obere	— **1082**	2,81
	6— 8	+ 675	—	rechtes	obere	+ **2435**	rechtes	obere	— **1500**	3,61
	8—10	+ 596	—	linkes	obere	+ 1781	rechtes	obere	— 1182	2,99
Diagonalen	1— 2	+ 768	—	rechtes	obere	+ 901	k e i n e			1,17
	1— 4	+ 776	—	rechtes	untere	+ 1005	k e i n e			1,30
	3— 6	+ 762	—	linkes	obere	+ 851	k e i n e			1,12
	5— 8	+ 767	—	rechtes	untere	+ 825	k e i n e			1,08
	7—10	+ 630	— 120	rechtes	untere	+ 800	linkes	obere	— 160	1,27
	9— 8′	+ 300	— 305	linkes	obere	+ 306	rechtes	untere	— 455	1,49
Vertikalen	0— 1	—	— 410	k e i n e			oberes	rechte	— 604	1,47
	2— 3	—	— 350	oberes	linke	+ 357	oberes	rechte	— 699	1,96
	4— 5	—	— 354	unteres	rechte	+ 394	unteres	linke	— 678	1,92
	6 - 7	+ 59	— 292	unteres	rechte	+ 287	unteres	linke	— 533	1,83
	8 - 9	+ 92	— 95	oberes	linke	+ 207	oberes	rechte	— 225	2,37
	10—11	0	0	unteres	rechte	+ **143**	unteres	rechte	— **143**	—

Um die Grenzspannungen n und N zu vergleichen, welche bei gelenkigen und bei starren Knoten entstehen, ist ein besonderes Verzeichnis 5 aufgestellt, in welchem für jeden Stab die größten Zug- und Druckspannungen N und n angegeben sind. Die Grundspannungen n sind mit Rücksicht auf die zweifache statische Unbestimmtheit des Doppelfachwerkes nach dem Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit gerechnet worden. Aus demselben Verzeichnis ersieht man, dass in den Obergurtstäben 3—5 und 5—7, den Untergurtstäben 2—4, 4—6 und 6—8 und der Vertikale 10—11 die größten Zug-, sowie die größten Druckspannungen N jedesmal derselben gefährlichsten Faser entsprechen. Außerdem ist zu bemerken, dass der Untergurtstab 0—2, welcher bei Annahme gelenkiger Knoten spannungslos ist, bei starren Knoten eine Nebenspannung + 548 $^{kg}/_{qcm}$ in der oberen Faser des linken Endes und — 649 $^{kg}/_{qcm}$ in der oberen Faser des rechten Endes erleidet.

Beispiel 5.

Einfacher Netzwerkträger einer Brücke von 15 ^{m} Spannweite. Die unsymmetrische Belastung ist in Abb. 11 angegeben. Das Beispiel ist aus Prof. Mohr's Aufsatz im Civilingenieur 1892 entnommen.

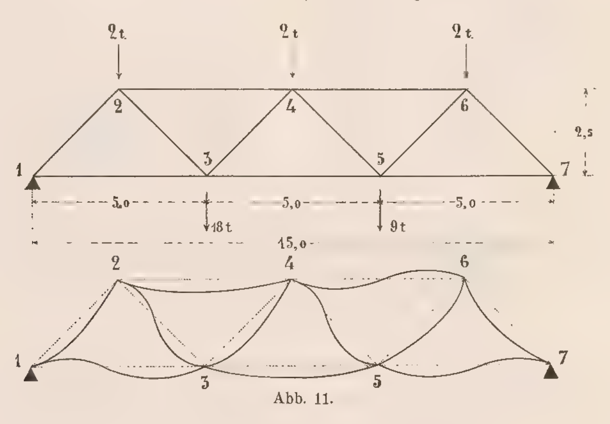


Abb. 11.

Verzeichnis 6.

Spannweite 15 ^{m}. **Schweifseisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm^4	l cm	$b=2e$ cm	Gefährlichste Faser	$e_1=e_2$ cm	Spannungen n $^{kg}/_{qcm}$	Spannungen max $\frac{N}{n}$ [9]	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte Maße in mm
Obergurt	2—4	60	1000	500	19	obere	9,5	— 567	1,14	53	190; 10; $\frac{90 \cdot 90}{9}$
	4—6	60	1000	500	19	obere	9,5	— 467	1,18	53	
Untergurt	1—3	50	750	500	17	untere	8,5	+ 360	1,28	59	170; 10; $\frac{80 \cdot 80}{9}$
	5—7	50	750	500	17	untere	8,5	+ 300	1,21	59	
	3—5	70	1125	500	17	untere	8,5	— 457	1,18	59	17; 10; $\frac{80 \cdot 80}{12}$
Diagonalen										$\frac{1}{b}$	
	1—2	50	790	350	17	obere	8,5	— 520	1,06	21	10; 170; $\frac{80 \cdot 80}{9}$
	6—7	50	790	350	17	obere	8,5	— 420	1,04	21	
	3—4	30	440	350	17	—	8,5	+ 100	1,65	21	10; 170; $\frac{80 \cdot 40}{7}$
	4—5	30	440	350	17	—	8,5	— 200	1,34	21	
	2—3	40	610	350	16	—	8	+ 575	1,12	22	10; 160; $\frac{75 \cdot 75}{8}$
	5—6	40	610	350	16	—	8	+ 450	1,19	22	

[9]) Die Nebenspannungen sind für I brutto gerechnet.

Beispiel 6.

Einfacher Netzwerkträger einer Brücke von 20 m Spannweite. (Abb. 12, Verz. 7.) Die Belastung ist gleichförmig vertheilt und beträgt 12 t pro Knoten des Untergurtes. Die Nebenspannungen sind nach dem Verfahren von Prof. Müller-Breslau berechnet und ist das Beispiel aus seinem Aufsatz in der Zeitschrift des Arch.- und Ingen.-Vereins zu Hannover 1886 entnommen.

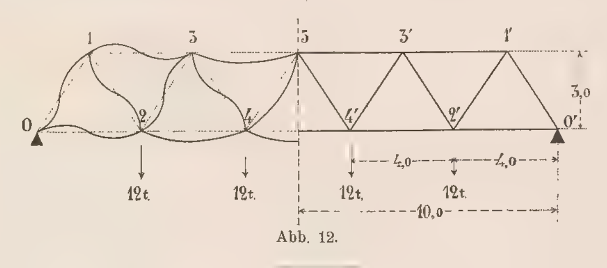


Abb. 12.

Verzeichnis 7.

Spannweite 20 m. **Schweifseisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	$b=2e$ cm	Gefährlichste Faser	$e_1=e_2$ cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$ [10]	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	1—3	65	4000	400	24	obere	12	— 490	1,22	33	symmetrisch
	3—5	65	4000	400	24	obere	12	— 740	1,12	33	
Untergurt	0—2	44	400	400	13	untere	6,5	+ 360	1,25	62	symmetrisch
	2—4	60	800	400	16	untere	8	+ 670	1,12	50	
	4—4′	60	800	400	16	untere	8	+ 800	1,07	50	
Diagonalen										$\frac{l}{b}$	
	0—1	60	900	360	17	—	8,5	— 480	1,10	21	symmetrisch
	2—3	44	400	360	13	—	6,5	— 320	1,21	28	
	4—5	44	900	360	13	—	6,5	0	—	28	
	1—2	40	300	360	10	—	5	+ 730	1,05	36	symmetrisch
	3—4	44	400	360	13	—	6,5	+ 320	1,09	28	

[10]) Die Nebenspannungen sind für I brutto berechnet.

Beispiel 7.

Einfacher Netzwerkträger einer Brücke von 30 m Spannweite. (Abb. 13, Verz. 8.) Der Träger ist bereits im I. Abschnitt unter A. beschrieben worden und sind die Einflusslinien der Spannungen sämmtlicher Stäbe in Zusammenstellung I dargestellt. Die Berechnung der Spannungen erfolgte mit Hülfe von Einflusslinien für die im I. Abschnitt unter A. angegebenen zwei Belastungsfälle.

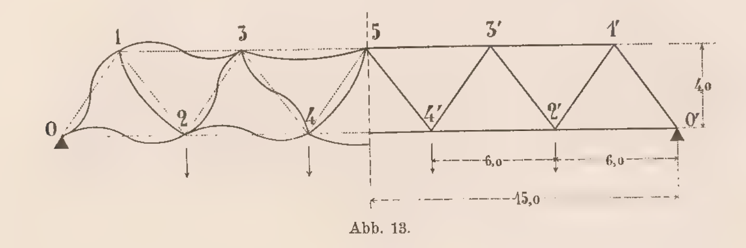


Abb. 13.

Verzeichnis 8. (Hierzu Abb. 13.)

Spannweite 30 m. **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm[4]	l cm	$b=2e$ cm	Gefährlichste Faser	$e_1=e_2$ cm	7: $\frac{N}{n}$ für jede gleichförmige Vollbelastung	7a: $\frac{\max N}{\max n}$ 11)	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	1—3	110	9120	600	25	obere	12,5	1,15	1,15	48	symmetrisch
	3—5	170	12240	600	25	obere	12,5	1,14	1,14	48	
Untergurt	0—2	50	2600	600	25	untere	12,5	1,20	1,20	48	symmetrisch
	2—4	110	9120	600	25	untere	12,5	1,11	1,11	48	
	4—4′	150	11200	600	25	untere	12,5	1,09	1,09	48	
Diagonalen										$\frac{l}{b}$	
	0—1	106	2640	500	25	obere	12,5	1,10	1,10	20	symmetrisch
	2—3	90	3600	500	26	obere	13,0	1,21	1,19	19	
	4—5	68	2010	500	22	obere / untere	11,0	—	1,33	23	
	1—2	80	2680	500	20	untere	10,0	1,04	1,04	25	symmetrisch
	3—4	54	1010	500	15	untere	7,5	1,09	1,08	33	

11) Die Werthe max N und max n sind derart berechnet, dass für jeden derselben die Verkehrslast jedesmal am ungünstigsten eingestellt wurde.

Die Nebenspannungen sind für I brutto berechnet.

Beispiel 8.

Einfacher Netzwerkträger einer Eisenbahnbrücke von 36 m Spannweite. (Abb. 14, Verz. 9.) Die Belastung ist gleichförmig vertheilt und beträgt 14,6 t pro Knoten des Obergurtes und 1,16 t pro Knoten des Untergurtes. Das Beispiel ist aus Manderla's bekanntem Aufsatz in der Allgemeinen Bauzeitung 1880 entnommen.

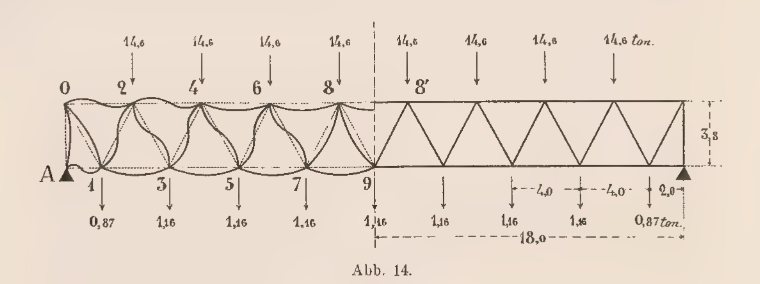


Abb. 14.

Verzeichnis 9. (Hierzu Abb. 14.)

Spannweite 36 m. **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	$b=2e$ cm	Gefährlichste Faser	$e_1=e_2$ cm	Spannungen n kg/qcm	max $\frac{N}{n}$ [12]	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	0—2	86	2040	400	27,2	obere	13,6	— 410	1,66	29	Symmetrische kreuzförmige aus Flach- und Winkeleisen
	2—4	166	7110	400	36	obere	18	— 560	1,34	22	
	4—6	226	13000	400	40	obere	20	— 600	1,18	20	
	6—8	253	13000	400	40	obere	20	— 630	1,22	20	
	8—8'	255	15100	400	40	obere	20	— 660	1,18	20	
Untergurt	A—1	48	2140	200	27,6	untere	13,8	0	—	14	
	1—3	95	4270	400	27,6	untere	13,8	+ 700	1,23	29	
	3—5	182	5960	400	32	untere	16	+ 640	1,24	25	
	5—7	224	12260	400	40	untere	20	+ 670	1,19	20	
	7—9	239	13000	400	40	untere	20	+ 690	1,15	20	
Diagonalen										$\frac{l}{b}$	
	0—1	96	12800	429	40	—	20	+ 750	1,09	11	symmetrische aus Flacheisen
	2—3	77	6550	429	32	—	16	+ 700	1,16	13	
	4—5	56	3660	429	28	—	14	+ 650	1,20	15	
	6—7	40	740	429	19,2	—	9,6	+ 460	1,28	22	symmetrische aus Winkeleisen
	8—9	48	1130	429	22,2	—	11,1	+ 14	5,29	19	
	1—2	136	6920	429	36	—	18	— 520	1,35	12	symmetrische kreuzförmige aus Flach- und Winkeleisen
	3—4	117	5690	429	35,6	—	17,8	— 450	1,38	12	
	5—6	89	3200	429	29,6	—	14,8	— 390	1,43	14	
	7 8	55	1640	429	25,2	—	12,6	— 310	1,32	17	
Endvertikale	A—0	143	4410	380	25,2	—	12,6	— 500	1,44	15	—

[12]) Die Nebenspannungen sind für I brutto berechnet.

Aus den Beispielen 5, 6, 7, 8 ersieht man, dass für die behandelten einfachen Netzwerke die Werthe $\frac{N}{n}$ zwischen folgenden Grenzen schwanken:

für die Gurte

in der Nähe der Auflager $\frac{N}{n} = 1{,}14$ bis $1{,}66$,

in der Nähe der Trägermitte $\frac{N}{n} = 1{,}07$ bis $1{,}22$;

für die Diagonalen

in der Nähe der Auflager $\frac{N}{n} = 1{,}04$ bis $1{,}38$,

in der Nähe der Trägermitte $\frac{N}{n} = 1{,}08$ bis $1{,}43$.

Die Nebenspannungen der Gurte wachsen somit in der Richtung von der Trägermitte zu den Auflagern, während die Nebenspannungen der Diagonalen in derselben Richtung abnehmen.

Beispiel 9.

Netzwerkträger mit Hülfsvertikalen einer russischen Haupteisenbahnbrücke von 43,8 m Spannweite. (Abb. 15, Verz. 10.) Aus Gründen der Materialersparnis ist die Fahrbahn ohne Querträger konstruirt und besteht aus vier gegliederten Längsträgern von je 21,9 m Spannweite, welche sich auf die Widerlager und auf einen im Mittelknotenpunkt 8 angebrachten Hauptquerträger stützen. Die Spannungen wurden für Vollbelastung der Brücke vom Verfasser berechnet.

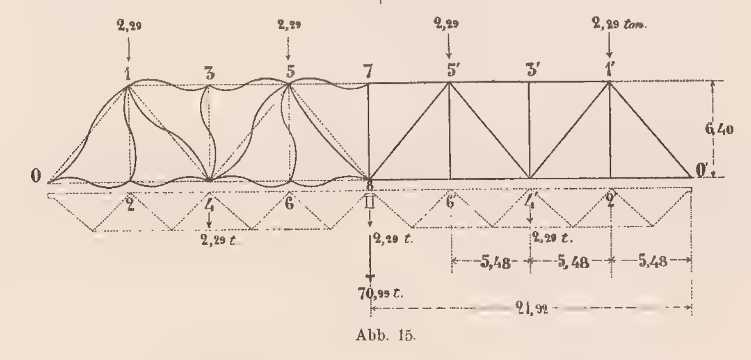


Abb. 15.

Verzeichnis 10. (Hierzu Abb. 15.)

Spannweite 43,84 m. **Flusseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm 4	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	max N/n I brutto	max N/n I netto	l/e	Stabquerschnitte Maße in engl. Zoll und cm
Obergurt	1—3	128	43 700	548	52	untere	36	— 568	1,28	1,34	15	V. B. 20 × 7/16 H. B. 13 1/2 × 3/8 2 ∟ 3 × 3 × 3/8 1 ∟ 3 × 3 × 5/16
	3—5	128	43 700	548	52	untere	36	— 568	1,41	1,65	15	
	5—7	207	89 000	548	63	untere	46	— 664	1,48	1,59	12	V. B. 24 × 7/16 H. B. 13 1/2 × 3/8 H. B. 21 × 1/2 2 ∟ 3 × 3 × 3/8 1 ∟ 3 × 3 × 5/16
Untergurt	0—2	.76	14 168	548	42	obere	32	+ 491	1,44	1,52	17	V. B. 16 1/2 × 7/16 2 ∟ 3 1/4 × 3 1/4 × 3/8
	2—4	76	14 168	548	42	untere	10	+ 491	1,12	1,14	55	
	4—6	167	37 890	548	52	obere	42	+ 635	1,41	1,47	13	V. B. 20 × 7/16 H. B. 22 × 3/8 2 ∟ 3 1/4 × 3 1/4 × 3/8
	6—8	167	37 890	548	52	untere	12	+ 635	1,14	1,16	46	
Diagonalen	0—1	169	40 000	843	41	untere	28	— 338	1,20	1,24	l/b 21	V. B. 16 × 7/16 H. B. 16 1/2 × 5/16 4 ∟ 3 × 3 × 3/8 2 ∟ 3 × 3 × 1/2
	4—5	145	5080	843	32	untere	16	— 350	3,00	3,26	26	2 V. B. 8 × 1/2 4 ∟ 6 × 4 × 3/8
	1—4	92	3000	843	25	obere	13	+ 586	1,76	1,86	34	4 ∟ 5 × 3 1/2 × 7/16
	5—8	79	2580	843	25	untere	13	+ 606	1,90	2,05	34	4 ∟ 5 × 3 1/2 × 3/8
Vertikalen	1—2	14	70	640	7,6	—	—	+ 71	1,71	1,71	—	∟ 3 × 3 × 3/8
	3—4	32	325	640	10	—	—	— 37	2,11	2,16	—	2 ∟ 4 × 3 × 3/8
	5—6	14	70	640	7,6	—	—	+ 71	1,90	1,90	—	∟ 3 × 3 × 3/8
	7—8	32	325	640	10	—	—	— 37	1,00	1,00	—	2 ∟ 4 × 3 × 3/8

Beispiel 10.

Netzwerkträger mit Hülfsvertikalen der im Juni 1891 eingestürzten Eisenbahnbrücke über den Birs bei Mönchenstein in der Schweiz. (Abb. 16, Verz. 11.) Das Beispiel ist von Professor Ritter gerechnet und ist aus der Schweizerischen Bauzeitung 1891 entnommen. Die Spannungen sind unter Voraussetzung centrischer Knotenpunkte für den in Abb. 16 angegebenen Belastungsfall gerechnet.

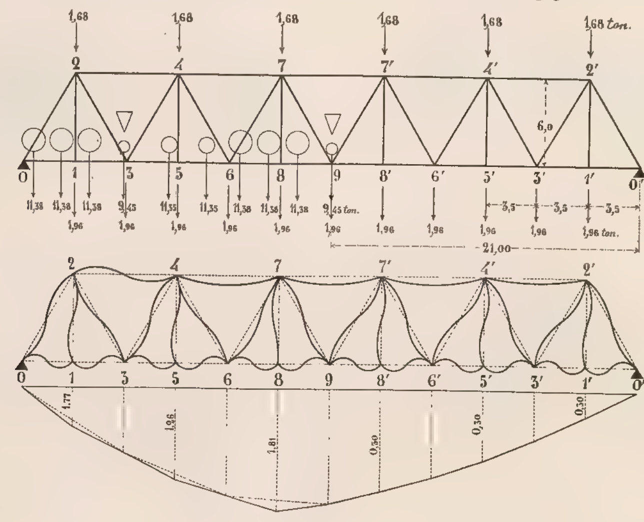


Abb. 16.

Biegungslinie des Untergurtes. Durchbiegungen in natürlicher Größe.

Verzeichnis 11. (Hierzu Abb. 16.)

Spannweite 42 m. **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max N/n[13]	l/e	Stabquerschnitte. Maſse in cm
Untergurt	0—1	106	—	350	41	untere	9,0	+280	1,54	39	V. B. 40 × 1 H. B. 40 × 0,8 2 ∟ 9 × 9 × 1 (31,8)
	0'—1'	106	—	350	41	untere	9,0	+160	1,19	39	
	1—3	106	—	350	41	obere	31,8	+280	2,43	11	
	1'—3'	106	—	350	41	untere	9,0	+160	1,22	39	
	3—5	138	—	350	42	obere	34,0	+480	1,83	10,3	V. B. 40 × 1 2 H. B. 40 × 0,8 2 ∟ 9 × 9 × 1 (34,0)
	3'—5'	138	—	350	42	untere	7,6	+350	1,11	46	
	5—6	138	—	350	42	obere	34,0	+480	1,87	10,3	
	5'—6'	138	—	350	42	untere	7,6	+350	1,11	46	
	6—8	178	—	350	43	obere	35,8	+450	2,11	9,8	V. B. 40 × 1 2 H. B. 40 × 0,8 1 H. B. 40 × 1 2 ∟ 9 × 9 × 1 (35,8)
	6'—8'	178	—	350	43	untere	6,8	+400	1,10	52	
	8—9	178	—	350	43	obere	35,8	+450	1,45	9,8	
	8'—9	178	—	350	43	obere	35,8	+400	1,13	9,8	
Obergurt	2—4	106	14 600	700	41	untere	31,8	—480	1,21	22	V. B. 40 × 1 H. B. 40 × 0,8 2 ∟ 9 × 9 × 1 (31,8)
	2'—4'	106	14 600	700	41	obere	9,0	—300	1,13	78	
	4—7	162	18 100	700	42,2	obere	6,9	—480	1,08	101	V. B. 40 × 1 H. B. 40 × 0,8 H. B. 40 × 1,4 2 ∟ 9 × 9 × 1 (35,3)
	4'—7'	162	18 100	700	42,2	obere	6,9	—350	1,09	101	
	7—7'	182	18 450	700	43,2 $b=2e$	obere	7,1 $e_1=e_2$	—400	1,10	99 $\frac{l}{b}$	V. B. 40 × 1 H. B. 40 × 0,8 H. B. 40 × 1,4 H. B. 10 × 1 2 ∟ 9 × 9 × 1 (36,1)
Diagonalen	2—3	93,6	—	712	35	—	17,5	+460	1,11	20	1 V. B. 35 × 1 2 H. B. 17,5 × 1 2 ∟ 7 × 7 × 0,9 (35)
	2'—3'	93,6	—	712	35	—	17,5	+320	1,17	20	
	4—6	58,8	—	712	26	—	13	+340	1,18	27	1 V. B. 26 × 1 2 ∟ 8 × 8 × 1,1 (26)
	4'—6'	58,8	—	712	26	—	13	+400	1,15	27	
	7—9	38,8	—	712	17	—	8,5	—260	1,27	42	2 ∟ 8 × 8 × 1,1 (17)
	7'—9	38,8	—	712	17	—	8,5	+530	1,11	42	
	0—2	114,8	—	712	40	—	20	—520	1,44	18	1 V. B. 40 × 1 2 H. B. 21 × 1 2 ∟ 8 × 8 × 1,1 (40)
	0'—2'	114,8	—	712	40	—	20	—300	1,30	18	
	3—4	87,6	—	712	32	—	16	—380	1,26	22	1 V. B. 32 × 1 2 ∟ 7 × 7 × 0,9 (32)
	3'—4'	87,6	—	712	32	—	16	—310	1,39	22	
	6—7	52,1	—	712	21	—	10,5	—150	1,47	34	2 ∟ 10 × 10 × 1,4 (21)
	6'—7'	52,1	—	712	21	—	10,5	—420	1,14	34	
Vertikalen	1—2	21,1	—	600	15	—	8	+590	1,12	40	2 ∟ 7 × 7 × 0,8 (15)
	4—5	21,1	—	600	15	—	8	+420	1,17	40	
	7—8	21,1	—	600	15	—	8	+575	1,05	40	
	7'—8'	21,1	—	600	12	—	8	+100	1,90	40	
	4'—5'	21,1	—	600	15	—	8	+100	1,60	40	
	1'—2'	21,1	—	600	15	—	8	+100	1,65	40	

13) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

Die Hülfsvertikalen verursachen in Folge ihrer elastischen Längenänderungen unter Umständen bedeutende Verbiegungen der Gurte. Diese Verbiegungen fallen klein aus, wenn die Vertikalen unbedeutende Spannungen erfahren; im entgegengesetzten Falle treten wellenförmige Verbiegungen der Gurte und Nebenspannungen in denselben auf. Aus den Beispielen 9 und 10 ersieht man deutlich, dass diese Nebenspannungen um so bedeutender ausfallen, je gröfser die Längenänderungen oder die Grundspannungen der Hülfsvertikalen sind. Im Beispiele 9 betragen die

Grundspannungen der Hülfsvertikalen $+ 71 \,{}^{kg}/_{qcm}$ und ergeben sich die Werthe $\frac{N}{n}$ für die anliegenden Stäbe des Untergurtes klein (bis 1,16). Im Beispiele 10 betragen die Grundspannungen der Hülfsvertikalen bis $590 \,{}^{kg}/_{qcm}$ und wachsen die Werthe $\frac{N}{n}$ für den Untergurt in der Nähe der gespanntesten Hülfsvertikale bis 2,43. Die Nebenspannungen der Gurte lassen sich reduziren, wenn man die Hülfsvertikalen stark genug ausführt.

Beispiel 11.

Zweitheiliger Netzwerkträger einer Brücke von 27 m Spannweite. (Abb. 17, Verz. 12.) Das Beispiel ist aus Winkler's Theorie der Brücken, II. Heft entnommen. Die Diagonalen sind in ihrer Kreuzungsstelle nicht vernietet. Die Berechnung der Spannungen erfolgte mit drei Lasten à 1 t für zwei Belastungsfälle. Im Falle I wurden die Grund- und Nebenspannungen bei Belastung der Knoten 3, 7, 3[1] mit je 1 t bestimmt, wobei dieser Belastungsfall den größten Nebenspannungen in den Gurten entspricht. Im Falle II wurde für die Berechnung der Nebenspannungen max ν dieselbe Belastungsweise wie im Fall I angenommen, während für die Bestimmungen der größten Grundspannungen max n die drei Lasten à 1 t jedesmal am ungünstigsten eingestellt wurden.

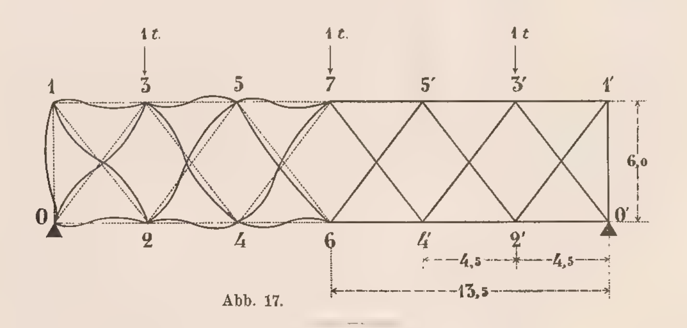


Abb. 17.

Verzeichnis 12.

Spannweite 27 m. **Schweißeisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen [14]) für den Belastungsfall I: n kg/qcm	I: max $\frac{N}{n}$	II: max n kg/qcm	II: $\frac{\max N}{\max n}$	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	1—3	60	2800	450	23	untere	15,8	0	—	— 12,5	1,50	28	T - förmige, bestehend aus einem Vertikalblech, zwei Winkeleisen und 0 bis 2 horizontalen Lamellen
	3—5	80	3700	450	24	untere	18,7	— 18,8	1,83	— 28,1	1,56	24	
	5—7	100	4500	450	25	untere	21,1	— 15,0	2,77	— 30,0	1,88	21	
Untergurt	0—2	60	2800	450	23	obere	15,8	+ 18,8	1,41	+ 18,8	1,41	28	
	2—4	80	3700	450	24	obere	18,7	+ 14,1	2,64	+ 32,8	1,70	24	
	4—6	100	4500	450	25	obere	21,1	+ 18,8	2,27	+ 33,8	1,71	21	
Diagonalen					$b = 2e$		$e_1 = e_2$					$\frac{l}{b}$	Symmetrische
	1—2	36	2100	750	26	—	13	0	—	+ 34,7	1,12	29	
	3—4	28	900	750	20	—	10	+ 22,3	1,23	+ 22,3	1,23	37	
	5—6	43	400	750	14	—	7	0	—	+ 9,7	1,17	54	
	0—3	106	2500	750	24	—	12	— 17,7	1,12	— 18,3	1,12	31	
	2—5	96	1700	750	20	—	10	0	—	— 13,0	1,22	37	
	4—7	80	1100	750	18	—	9	— 7,8	1,33	— 10,4	1,25	42	
Endvertikale	0—1	96	1400	600	16	—	8	0	—	— 10,4	1,24	37	

[14]) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

Beispiel XI.

Es wurden derselbe Träger und dieselben zwei Belastungsfälle, wie im Beispiele 11 untersucht, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Diagonalen in ihren Kreuzungsstellen vernietet sind. (Abb. 18, Verz. 13.)

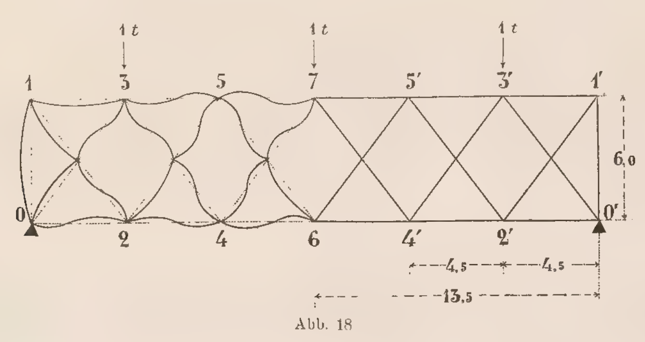


Abb. 18

Verzeichnis 13.

Spannweite 27 m. **Schweifseisen.**

	Nr. des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen[15] für den Belastungsfall I: n kg/qcm	I: max $\frac{N}{n}$	II: max n kg/qcm	II: $\frac{\max N}{\max n}$	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	1—3	60	2800	450	23	obere	7,2	0	—	—12,5	1,27	62	T-förmige, bestehend aus einem Vertikalblech, zwei Winkeleisen und 0 bis 2 horizontalen Lamellen.
	3—5	80	3700	450	24	untere	18,7	—18,8	1,55	—28,1	1,36	24	
	5—7	100	4500	450	25	untere	21,1	—15,0	3,27	·30,0	2,13	21	
Untergurt	0—2	60	2800	450	23	obere	15,8	+18,8	1,73	+18,8	1,73	29	
	2—4	80	3700	450	24	obere	18,7	+14,1	2,02	+32,8	1,44	24	
	4—6	100	4500	450	25	obere	21,1	+18,8	2,15	+33,8	1,64	21	
Diagonalen					$b=2e$		e_1-e_2					$\frac{l}{b}$	Symmetrische
	1—2	36	2100	375	26	—	13	0	—	+34,7	1,28	14	
	3—4	28	900	375	20	—	10	+22,3	1,56	+22,3	1,56	19	
	5—6	43	400	375	14	—	7	0	—	+ 9,7	1,90	27	
	0—3	106	2500	375	24	—	12	—17,7	1,29	—18,3	1,28	16	
	2—5	96	1700	375	20	—	10	0	—	—13,0	1,51	19	
	4—7	80	1100	375	18		9	— 7,8	2,00	10,4	1,75	21	
Endvertikale	0—1	96	1400	600	16	—	8	0	—	—10,4	1,23	37	

15) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

Die zweitheiligen Netzwerkträger ohne Vertikalen haben dieselben Nachtheile wie die Doppelfachwerkträger: es erfahren nämlich bei ungleichförmiger Belastung der Knotenpunkte beider Theilsysteme die Gurte eine wellenförmige Biegung und in Folge dessen bedeutende Nebenspannungen, welche in der Richtung von den Auflagern nach der Trägermitte anwachsen.

Beispiel 12.

Zweitheiliger Netzwerkträger mit Vertikalen einer Brücke von 27 m Spannweite. (Abb. 19, Verz. 14.) Die Diagonalen sind in ihren Kreuzungsstellen nicht vernietet. Die Berechnung der Spannungen erfolgte mit drei Lasten à 1 t für die im Beispiel 11 beschriebenen zwei Belastungsfälle. Das Beispiel stammt ebenfalls aus Winkler's Theorie der Brücken, II. Heft.

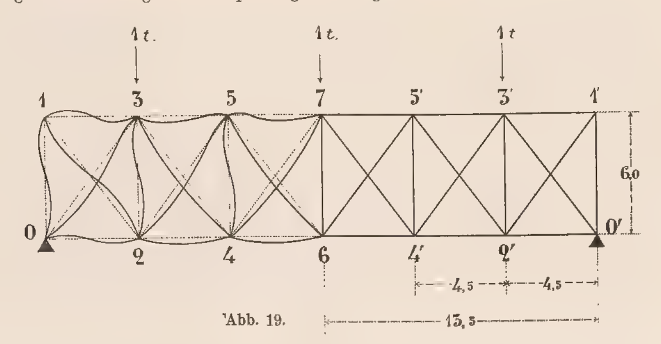


Abb. 19.

Spannweite 27 m. Verzeichnis 14. **Schweifseisen.**

Nummer des Stabes		ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen [16]) für den Belastungsfall I: n kg/qcm	I: max $\frac{N}{n}$	II: max n kg/qcm	II: $\frac{\max N}{\max n}$	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte
Obergurt	1—3	60	2800	450	23	untere	15,8	— 4,7	1,52	— 15,6	1,15	29	T förmige bestehend aus 1 Vertikalblech, 2 Winkeleisen und 0 bis 2 horizontalen Lamellen
	3—5	80	3700	450	24	obere	5,3	— 15,7	1,04	— 30,5	1,02	85	
	5—7	100	4500	450	25	obere	3,9	— 16,1	1,06	— 31,9	1,03	115	
Untergurt	0—2	60	2800	450	23	untere	7,2	+ 14,1	1,14	+ 15,6	1,12	62	
	2—4	80	3700	450	24	untere	5,3	+ 17,1	1,23	+ 30,5	1,13	85	
	4—6	100	4500	450	25	untere	3,9	+ 17,7	1,02	+ 31,9	1,01	115	
Diagonalen					$b=2e$		$e_1=e_2$					$\frac{l}{b}$	
	1—2	36	2100	750	26	untere	13	+ 13,0	1,10	+ 43,3	1,03	29	symmetrische
	3—4	28	900	750	20	untere	10	+ 7,8	1,09	+ 37,2	1,02	37	
	5—6	43	400	750	14	untere	7	+ 4,1	1,18	+ 14,5	1,05	54	
	0—3	106	2500	750	24	obere	12	— 13,3	1,04	— 14,7	1,03	31	
	2—5	96	1700	750	20	obere	10	— 4,3	1,34	— 10,9	1,14	37	
	4—7	80	1100	750	18	obere	9	— 5,6	1,10	— 7,8	1,07	42	
Vertikalen	0—1	96	1400	600	16	—	8	— 3,9	1,05	— 18,2	1,11	37	symmetrische
	2—3	28	—	600	—	—	—	— 1,8	1,78	— 18,0	1,08	—	
	4—5	28	—	600	—	—	—	+ 6,6	—	— 18,0	1,05	—	
	6 -7	28	—	600	—	—	—	— 1,0	1,00	— 18,0	1,00	—	

[16]) Die Nebenspannungen wurden für *I* brutto berechnet.

Beispiele 13 und XIII.

Zweifacher Netzwerkträger mit Vertikalen der Inschialpbachbrücke im Zuge der Gotthardbahn. (Abb. 20, Verz. 15.) Spannweite 40 m. Der einzige Unterschied zwischen den Beispielen 13 und XIII besteht darin, dass die Diagonalen im ersten Falle in ihren Kreuzungsstellen vernietet sind, während im zweiten Falle diese Vernietungen fehlen. Die Spannungen sind für die in Abb. 20 angegebene Belastungsweise berechnet worden und ist das Beispiel aus Prof. Ritter's Anwendungen der graphischen Statik, II. Theil, entnommen.

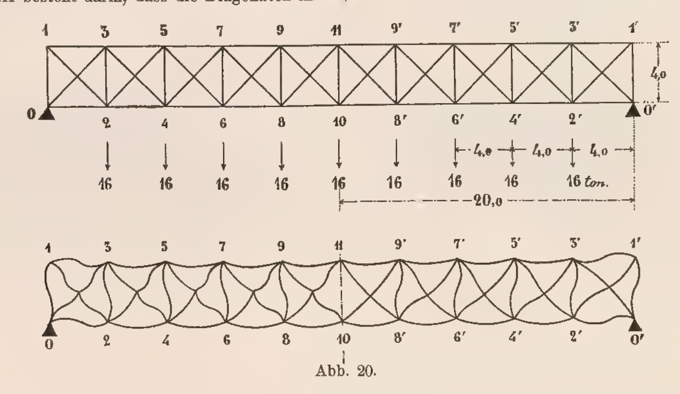


Abb. 20.

Verzeichnis 15. (Hierzu Abb. 20.)

Spannweite 40 m **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	13 — Spannungen [17]), wenn Diagonalen vernietet: n kg/qcm	max $\frac{N}{n}$	XIII — unvernietet: n kg/qcm	max $\frac{N}{n}$	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte. Maſse in cm
Obergurt	1—3	400	46,2	untere	36,5	— 150	2,17	— 150	2,20	11	36,5: 1 V. B. 45 × 1,5; 1 H. B. 48 × 1,2; 2 ∟ 11,8 × 11,8 × 1,3
	3—5	400	46,2	obere	9,7	— 390	1,12	— 390	1,12	41	
	5—7	400	47,4	obere	8,6	— 460	1,12	— 460	1,12	46	38,8: 1 V. B. 45 × 1,5; 2 H. B. 48 × 1,2; 2 ∟ 11,8 × 11,8 × 1,3
	7—9	400	48,6	obere	8,0	— 500	1,07	— 500	1,07	50	40,6: 1 V. B. 45 × 1,5; 3 H. B. 48 × 1,2; 2 ∟ 11,8 × 11,8 × 1,3
	9—11	400	48,6	obere	8,0	— 540	1,08	— 540	1,08	50	
Untergurt	0—2	400	46,2	obere	36,5	+ 210	2,45	+ 210	2,17	11	wie 1—3 u. 4—5
	2—4	400	46,2	untere	9,7	+ 480	1,07	+ 480	1,08	41	
	4—6	400	47,4	untere	8,6	+ 530	1,08	+ 530	1,10	46	wie 5—7
	6—8	400	48,6	untere	8,0	+ 560	1,07	+ 560	1,06	50	wie 7—9 u. 9—11
	8—10	400	48,6	untere	8,0	+ 590	1,07	+ 590	1,06	50	
Vertikalen										$\frac{l}{b}$	
	0—1	400	48	—	—	— 105	2,33	— 105	2,24	8	48: 1 H. B. 48 × 1,5; 2 H. B. 48 × 1,3; 2 V. B. 11 × 1; 4 ∟ 10,5 × 10,5 × 1,2; 4 ∟ 9,2 × 9,2 × 1,2
	2—3	400	17	—	—	— 30	5,83	— 30	6,13	24	17: 4 ∟ 8 × 8 × 1
	4—5	400	17	—	—	— 50	3,20	— 50	3,20	24	
	6—7	400	17	—	—	— 60	2,41	— 60	2,41	24	
	8—9	400	17	—	—	— 70	1,50	— 70	1,71	24	
	10—11	400	17	—	—	— 90	1,00	— 90	1,00	24	

[17]) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	l cm	b cm	$e_1 = e_2$ cm	13 — Spannungen in kg/qcm, wenn Diagonalen vernietet: n	max $\frac{N}{n}$	$\frac{l}{b}$	XIII — unvernietet: n	max $\frac{N}{n}$	$\frac{l}{b}$	Stabquerschnitte Maſse in cm
Rechtsfallende Diagonalen	1—2	84	566	30	15	+ 543	1,23	9,4	+ 543	1,11	19	30: 2 Fl. 30 × 1,4
	3—4	73	566	28	14	+ 500	1,22	10	+ 500	1,20	20	28: 2 Fl. 28 × 1,3
	5—6	60	566	25	12,5	+ 420	1,23	11	+ 420	1,17	23	25: 2 Fl. 25 × 1,2
	7—8	60	566	25	12,5	+ 235	1,34	11	+ 235	1,25	23	
	9—10	49	566	18,2	9,1	+ 90	1,78	16	+ 90	1,33	31	18,2: 1 Fl. 9,5 × 1,2; 2 ∟ 8,5 × 8,5 × 1,2
Linksfallende Diagonalen	0—3	95	566	21	10,5	— 580	1,16	13	— 580	1,09	27	21: 4 ∟ 10,5 × 10,5 × 1,2
	2—5	85	566	19	9,5	— 500	1,14	15	— 500	1,14	30	19: 4 ∟ 9,5 × 9,5 × 1,2
	4—7	72	566	19	9,5	— 440	1,16	15	— 440	1,11	30	19: 4 ∟ 9,5 × 9,5 × 1
	6—9	72	566	19	9,5	— 275	1,24	15	— 275	1,18	30	
	8—11	49	566	18,2	9,1	— 155	1,40	16	— 155	1,16	31	18,2: 1 Fl. 9,5 × 1,2; 2 ∟ 8,5 × 8,5 × 1,2

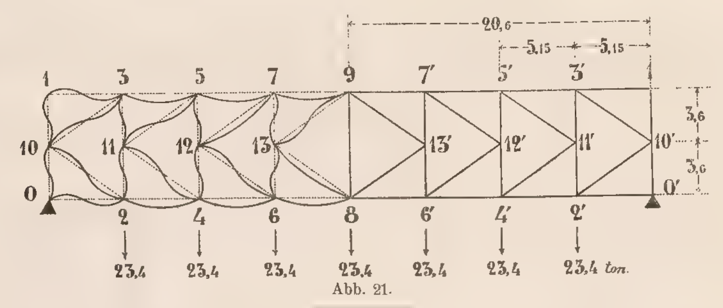


Abb. 21.

Spannweite 41,2 m. Verzeichnis 16. **Flusseisen.**

Nr. des Stabes		ω brutto qcm	I netto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$ [18]	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte Maſse in cm
Obergurt	1—3	94	8207	515	32	untere	20,7	0	—	25	2 V. B. 32 × 1 2 ∟ 8 × 8 × 1
	3—5	205	32872	515	36	obere	12,3	— 403	1,08	42	2 V. B. 35 × 1 1 H. B. 45 × 1 6 ∟ 8 × 8 × 1
	5—7	205	32872	515	36	obere	12,3	— 690	1,09	42	
	7—9	242	47707	515	41	obere	13,3	— 705	1,07	39	2 V. B. 39 × 1 1 H. B. 45 × 1 1 H. B. 29 × 1 6 ∟ 8 × 8 × 1
Untergurt	0—2	104	13487	515	37	obere	23,3	0	—	22	2 V. B. 37 × 1 2 ∟ 8 × 8 × 1
	2—4	104	13487	515	37	untere	13,7	+ 672	1,06	38	
	4—6	171	40143	515	49	untere	14,7	+ 689	1,11	35	2 V. B. 48 × 1 1 H. B. 45 × 1 2 ∟ 8 × 8 × 1
	6—8	209	53166	515	53	untere	14,7	+ 699	1,12	35	2 V. B. 52 × 1 1 H. B. 45 × 1 4 ∟ 8 × 8 × 1
Vertikalen										$\frac{l}{b}$	
	0—10	165	6503	360	27	—	13,5	— 550	1,28	13	8 ∟ 13 × 8,5 × 1
	10— 1	165	6503	360	27	—	13,5	0	—	13	
	2—11	77	2587	360	25	—	12,5	— 257	1,76	14	4 ∟ 12 × 8 × 1
	11— 3	77	2587	360	25	—	12,5	+ 600	1,22	14	
	4—12	56	690	360	16	—	8	— 124	1,43	23	4 ∟ 7,5 × 7,5 × 1
	12— 5	56	690	360	16	—	8	+ 609	1,16	23	
	6—13	56	690	360	16	—	8	+ 118	1,27	23	
	13— 7	56	690	360	16	—	8	+ 366	1,09	23	
	8— 9	56	690	360	16	—	8	+ 244	1,00	23	
Diagonalen							$e_1 = e_2$			$\frac{l}{b}$	
	3—10	196	7838	628	27	—	13,5	— 397	1,18	23	8 ∟ 13 × 8,5 × 1,2
	5—11	153	5175	628	25	—	12,5	— 374	1,08	25	8 ∟ 12 × 8 × 1
	7—12	87	4921	628	31	—	15,5	— 391	1,10	20	4 ∟ 15 × 7,5 × 1,2
	9—13	77	2587	628	25	—	12,5	— 150	1,18	25	4 ∟ 12 × 8 × 1
	10—2	106	4251	628	27	—	13,5	+ 750	1,10	23	4 ∟ 13 × 8,5 × 1,3
	11—4	84	3033	628	25	—	12,5	+ 684	1,09	25	4 ∟ 12 × 8 × 1,1
	12—6	74	3288	628	27	—	13,5	+ 466	1,18	23	4 ∟ 13 × 6,5 × 1
	13—8	46	1109	628	21	—	10,5	+ 221	1,10	30	4 ∟ 10 × 5 × 0,8

[18]) Die Nebenspannungen wurden für *I* netto berechnet.

Durch Einfügung von Vertikalen wird zwischen den beiden Theilsystemen eine recht wirksame Verbindung erreicht, sodass die Knotenpunkte der einzelnen Systeme sich unabhängig von einander nicht senken können. In Folge dessen ist eine wellenförmige Verbiegung der Gurte ausgeschlossen und ermäßigen sich die Nebenspannungen der Gurte auf 6—12 % der Grundspannungen. Nur in den ersten Feldern der Beispiele 13 und XIII betragen diese Nebenspannungen 117—145 %. Wie in den Trägern einfacher Systeme wachsen die Nebenspannungen der Gurte in der Richtung von der Trägermitte nach den Auflagern. In den Diagonalen wachsen die Nebenspannungen in umgekehrter Richtung und betragen bis 78 % der Grundspannungen. Die Vernietung der Diagonalen in ihren Kreuzungsstellen übt auf die Nebenspannungen der Gurte einen geringen Einfluss aus, während die Nebenspannungen der Diagonalen bei Vernietung nicht unbedeutend zunehmen.

Beispiel 14.

Fachwerkträger mit Halbdiagonalen einer Haupteisenbahnbrücke von 41,2 m Spannweite (Abb. 21 und Verz. 16). Der Träger wurde vom Verfasser nach den in Russland vorgeschriebenen Normen besonders projektirt, um den Einfluss der starren Knotenverbindungen auf das verhältnismäßig neue Halbdiagonalensystem zu untersuchen. Die Nebenspannungen wurden für eine gleichförmige Vollbelastung von 23,4 t pro Knoten des Untergurtes berechnet. Aus dem Beispiele 14 ersieht man, dass das Halbdiagonalensystem sich ziemlich günstig stellt. Es betragen die Nebenspannungen in den Gurten bis 12 %, in den Halbdiagonalen bis 18 % und in den Vertikalen bis 76 % von den Grundspannungen. Die hohen Nebenspannungen in zwei Vertikalen lassen sich mit geringem Materialaufwand ermäßigen.

Beispiel 15.

Halbparabelträger einer schmalspurigen (0,75 m) Eisenbahn von 16,8 m Spannweite. (Abb. 22, Verz. 17.) Die Diagonalen sind in ihren Kreuzungsstellen vernietet. Die Nebenspannungen wurden für die in Abb. 22 angegebene Belastung nach der Methode von Manderla berechnet. Die Grundspannungen wurden nach dem Prinzip der kleinsten Deformationsarbeit unter Voraussetzung von vier Gegendiagonalen bestimmt. Die ständige Last wurde nicht in Betracht gezogen. Das Beispiel stammt aus Prof. Fränkel's Aufsatz im Civilingenieur 1883.

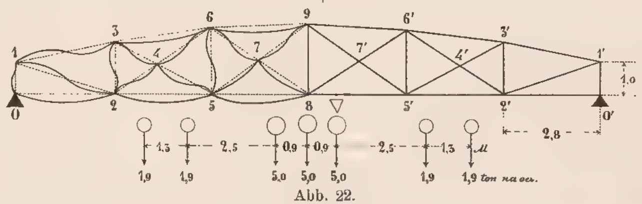


Abb. 22.

Spannweite 16,8 m. Verzeichnis 17. **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max N/n [19]	l/e	Stabquerschnitte Maſse in cm
Obergurt	1—3	60	691	286	16	untere	8	— 173	1,70	36	4 ∟ 8×8×1
	3—6	60	691	282	16	obere	8	— 214	1,14	35	
	6—9	60	691	280	16	obere	8	— 296	1,16	35	
Untergurt	0—2	51	6565	280	36	obere	22,6	0	—	—	1 V. B. 36×1
	2—5	51	6565	280	36	untere	13,4	+ 236	1,13	21	1 ∟ 8×8×1
	5—8	51	6565	280	36	untere	13,4	+ 323	1,30	21	
Diagonalen	1—2	47	418	297	14	—	7	+ 230	1,45	l/b 21	4 ∟ 7×7×0,9
	3—4	24	209	145	14	—	7	+ 160	1,17	10	2 ∟ 7×7×0,9
	4—5	24	209	175	14	—	7	+ 160	1,19	12	
	6—7	15	53	163	8	—	—	+ 175	1,06	—	8×8×1
	7—8	15	53	175	8	—	—	+ 175	1,04	—	
	2—4	15	53	157	8	—	—	— 153	1,18	—	
	4—6	15	53	181	8	—	—	— 153	1,13	—	
	5—7	15	53	167	8	—	—	— 82	1,15	—	
	7—9	15	53	177	8	—	—	— 82	1,29	—	
Vertikalen	0—1	60	848	100	17	—	8,5	— 94	1,38	—	4 ∟ 8×8×1
	2—3	21	243	157	11	—	—	— 73	1,97	—	11×11×1
	5—6	15	53	189	8	—	—	+ 43	2,01	—	8×8×1
	8—9	15	53	200	8	—	—	+ 200	1,00	—	

[19]) Die Nebenspannungen wurden für *I* brutto gerechnet.

Beispiel 17.

Fischbauchträger der Niddabrücke bei Assenheim. (Abb. 23, Verz. 18.) Die Knoten des Untergurtes liegen auf einem Kreisbogen, dessen Radius gleich der Spannweite ist. Die Rechnung wurde für den Fall einer Vollbelastung des Trägers mit 11 t pro Knoten des Obergurtes ausgeführt. Die nach dem angenäherten Verfahren von Prof. Landsberg berechneten Nebenspannungen wurden aus der Zeitschrift des Arch.- und Ingen.-Vereins zu Hannover 1885 entnommen.

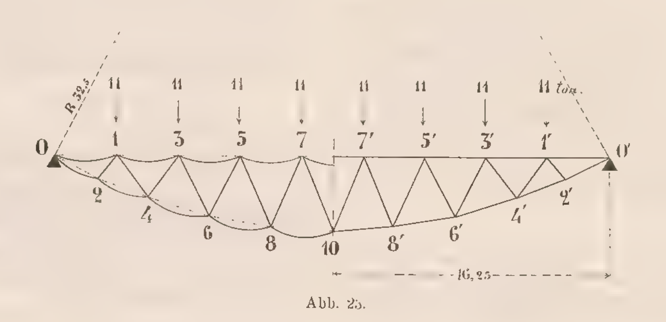


Abb. 23.

Verzeichnis 18.

Spannweite 32,5 m. **Schweifseisen.**

Nummer des Stabes		ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$ 20)	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte Maße in cm
Obergurt	0—1	172	14 306	358	31,3	obere	9,2	− 492	1,25	39	9,2; 22,1; 2 V. B. 30 × 1,3; 1 H. B. 27 × 1,3; 2 L 12 × 12 × 1,3
	1—3	172	14 306	362	31,3	obere	9,2	− 506	1,25	39	
	3—5	172	14 306	362	31,3	obere	9,2	526	1,06	39	
	5—7	172	14 306	362	31,3	obere	9,2	− 534	1,06	39	
	7—7′	172	14 306	362	31,3	obere	9,2	− 539	1,05	39	
Untergurt	0—2	177	16 970	295	33,3	untere	10	+ 539	1,16	30	23,3; 10; 2 V. B. 32 × 1,3; 1 H. B. 26,6 × 1,3; 2 L 12 × 12 × 1,3
	2—4	177	16 970	304	33,3	untere	10	+ 548	1,15	30	
	4—6	177	16 970	368	33,3	untere	10	+ 541	1,05	37	
	6—8	177	16 970	368	33,3	untere	10	+ 540	1,07	37	
	8—10	177	16 970	368	33,3	untere	10	+ 538	1,07	37	

20) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

Beispiel 18.

Parabelträger einer russischen Haupteisenbahnbrücke von 27 m Spannweite. Derselbe Träger ist bereits im ersten Abschnitt unter B. beschrieben worden und sind die Einflusslinien der Spannungen sämmtlicher Stäbe in Zusammenstellung II dargestellt. Die Berechnung der Spannungen erfolgte mit Hülfe von Einflusslinien für die in dem Verzeichnis 19 angegebenen zwei Belastungsfälle.

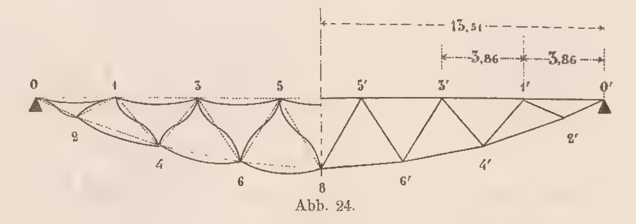


Abb. 24.

Verzeichnis 19. (Hierzu Abb. 24.)

Spannweite 27,03 m. **Flusseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	$\frac{l}{e}$	18 Spannungen für jede gleichförmige Vollbelastung $\frac{Np}{np}$ für I netto	18 Spannungen für jede gleichförmige Vollbelastung $\frac{Np}{np}$ für I brutto	18a Spannungen für die 21) ungünstigsten Belastungsweisen max n kg/qcm	18a $\frac{\max N}{\max n}$ für I netto	Stabquerschnitte Maße in englischen Zoll
Obergurt	0—1	239	43736	386	47,6	obere	10,6	37	1,33	1.28	— 591	1,27	2 V. B. 18 × 3/8 (10,6; 37 cm; 40″)
	1—3	239	43736	386	47,6	obere	10,6	37	1,29	1,25	— 582	1,31	2 H. B. 18 × 3/8
	3—5	239	43736	386	47,6	obere	10,6	37	1,07	1,06	— 559	1,07	
	5—5′	239	43736	386	47,6	obere	10,6	37	1,07	1,06	— 557	1,05	4 ∟ 3½ × 3½ × 3/8
Untergurt	0—2	216	40757	213	47	untere	11	19	1,40	1,33	+ 658	1,42	2 V. B. 18 × 3/8 (40″; 36 cm; 11)
	2—4	216	40757	410	47	untere	11	37	1,36	1,30	+ 714	1,38	1 H. B. 20¼ × ½
	4—6	216	40757	395	47	untere	11	45	1,08	1,07	+ 651	1,06	
	6—8	216	40757	387	47	untere	11	35	1,08	1,07	+ 632	1,07	4 ∟ 3½ × 3½ × 3/8
Diagonalen							$e_1=e_2$	$\frac{l}{b}$					
	1—2	55	688	213	16	untere	8	13	1,60	1,47	— 332	1,54	
	1—4	55	688	298	16	obere	8	19	1,76	1,59	— 432	1,86	
	3—4	55	688	298	16	untere	8	19	1,80	1,62	— 340	1,52	4 ∟ 3 × 3 × 3/8″
	3—6	55	688	365	16	obere	8	23	1,28	1,22	— 459	1,23	
	5—6	55	688	365	16	untere	8	23	1,35	1,27	— 396	1,18	
	6—8	55	688	389	16	obere	8	24	1,49	1,38	— 436	1,27	

21) Die Werthe max n und max N sind derart berechnet, dass für jeden derselben die Verkehrslast jedesmal am ungünstigsten eingestellt wurde.

Beispiel 19.

Schwedlerträger der Warthe-Brücke bei Cüstrin. (Abb. 25, Verz. 20.) Die Berechnung wurde für die in Abb. 25 angegebene Belastung ausgeführt. Die Nebenspannungen wurden unter der Voraussetzung berechnet, dass die Trägheitsmomente der Diagonalen und Vertikalen = 0 sind und stammen die Ergebnisse aus Prof. Ritter's Anwendungen der graphischen Statik, II. Theil. Die bedeutenden Nebenspannungen des Untergurtes in den unteren Fasern erklären sich aus den ungewöhnlichen Querschnitten des Untergurtes, in welchen die neutrale Achse von den unteren Fasern weit entfernt ist.

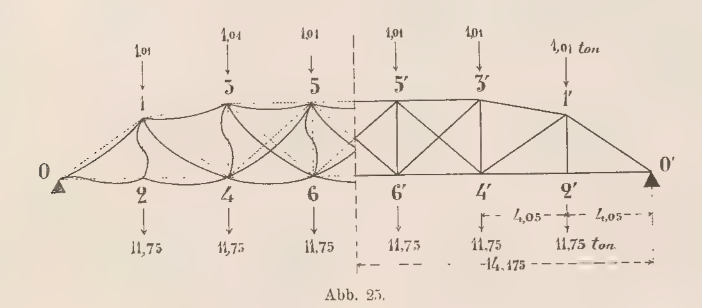


Abb. 25.

Verzeichnis 20. (Hierzu Abb. 25.)

Spannweite 28,35 m. **Schweifseisen.**

	Nummer des Stabes	ω brutto qcm	I brutto cm⁴	l cm	b cm	Gefährlichste Faser	e cm	Spannungen n kg/qcm	Spannungen max $\frac{N}{n}$ [22]	$\frac{l}{e}$	Stabquerschnitte Maſse in cm
Obergurt	0—1	94	4292	493	19	obere	9,5	— 717	1,08	52	2 V. B. 19 × 1,15 2 ∟ 7 × 7 × 1 2 ∟ 6,5 × 6,5 × 1
	1—3	130	6856	411	20	obere	5,3	— 575	1,07	78	2 V. B. 19 × 1,15 2 ∟ 7 × 7 × 1 2 ∟ 6,5 × 6,5 × 1 1 H. B. 36,5 × 1
	3—5	130	6856	405	20	obere	5,3	— 684	1,08	76	
	5—5′	130	6856	405	20	obere	5,3	— 682	1,08	76	
Untergurt	0—2	91,5	3770	405	22	untere	14,3	+ 625	1,21	28	2 V. B. 22 × 1,15 2 ∟ 10,5 × 7,8 × 1,1
	2—4	91,5	3770	405	22	untere	14,3	+ 604	1,22	28	
	4—6	114	4879	405	23	untere	15	+ 650	1,21	27	2 V. B. 22 × 1,15 1 H. B. 19,4 × 1 2 ∟ 10,5 × 7,8 × 1,1
	6—6′	138	6940	405	23	untere	13,6	+ 646	1,15	30	2 V. B. 22 × 1,15 1 H. B. 19,4 × 1 2 V. B. 10,5 × 1,2 2 ∟ 10,5 × 7,8 × 1,1
Diagonalen										$\frac{l}{b}$	
	1—4	45,5	1160	493	17,5	—	8,8	+ 499	1,10	28	17,5 × 1,3
	3—6	45,5	1160	535	17,5	—	8,8	+ 433	1,13	31	17,5 × 1,3
	5—6′	24	220	535	10,5	—	5,3	— 14	2,93	51	10,5 × 1,15

[22]) Die Nebenspannungen wurden für I brutto berechnet.

Zusammenfassung der Resultate.

Um den Einfluss der starren Knotenverbindungen für verschiedene Trägersysteme bequem zu vergleichen, sind in Zusammenstellung V für sieben Träger mit parallelen Gurten die größten Nebenspannungen, ausgedrückt in Hunderttheilen der Grundspannungen, sowie die reciproken Werthe $\frac{l}{e}$ graphisch aufgetragen und folgendermaßen bezeichnet worden.

Mit Schraffirung [schräg schraffirt] wurden die in Hunderttheilen der Grundspannungen ausgedrückten größten Nebenspannungen für sämmtliche Diagonalen und Vertikalen, sowie für solche Gurtstäbe bezeichnet, bei welchen die gefährlichsten Fasern mit denjenigen Randfasern zusammenfallen, welche der neutralen Achse am nächsten liegen, also im Untergurt die unteren und im Obergurt die oberen Randfasern.

Mit Schraffirung [waagerecht schraffirt] wurden die in Hunderttheilen der Grundspannungen ausgedrückten größten Nebenspannungen für solche Gurtstäbe bezeichnet, bei welchen die gefährlichsten Fasern mit denjenigen Randfasern zusammenfallen, welche von der neutralen Achse am weitesten abliegen, also im Untergurte die oberen und im Obergurte die unteren Fasern.

Mit Schraffirung [schräg schraffirt] wurden die Werthe $\frac{e}{l}$ für sämmtliche Gurtstäbe bezeichnet.

Die Resultate wurden für alle Träger in demselben Maßstabe aufgetragen; eine Ausnahme machen die Nebenspannungen in den Vertikalen des Doppelfachwerkträgers (Beispiel 2), welche im halben Maßstabe dargestellt sind.

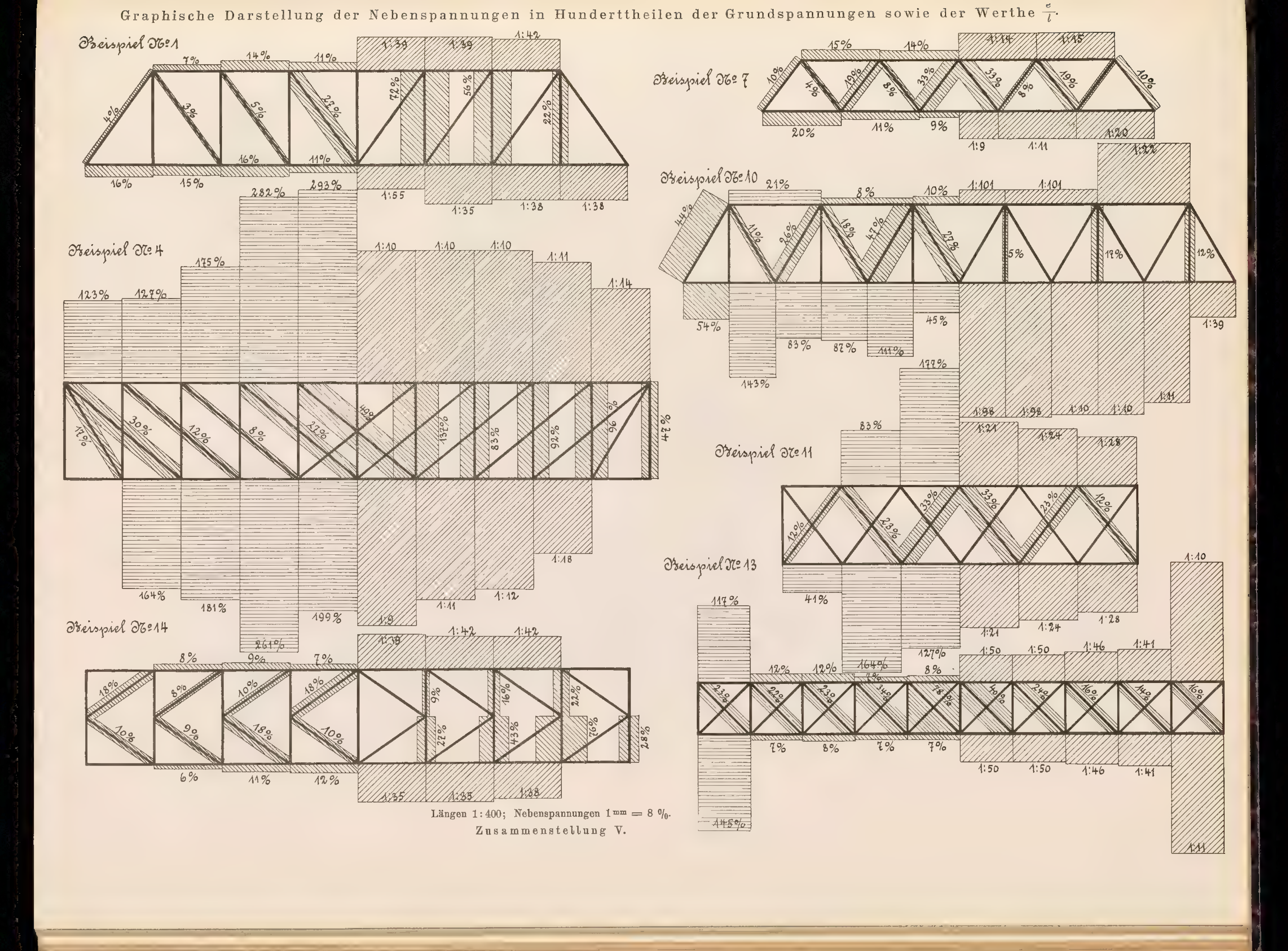
Laut Zusammenstellung V entsprechen die größten Nebenspannungen den Gurten der Doppelfachwerkträger und der zweitheiligen Netzwerke ohne Vertikalen. Diese Nebenspannungen stellen sich ebenfalls hoch für die Gurte der Netzwerkträger mit Hülfsvertikalen, falls letztere nicht stark genug bemessen sind.

Ferner erkennt man aus Zusammenstellung V, dass die Nebenspannungen gleichzeitig mit den Werthen $\frac{e}{l}$ zu- oder abnehmen.

Diagramme der Abhängigkeit zwischen $\frac{N}{n}$ und $\frac{l}{e}$.

An der Hand der oben betrachteten Beispiele versuchte Verfasser für einige Trägersysteme die Abhängigkeit zwischen den Werthen $\frac{N}{n}$ und $\frac{l}{e}$ oder $\frac{l}{b}$ in Form von Diagrammen darzustellen. Zur Aufzeichnung dieser Diagramme wurden die Werthe $\frac{l}{e}$ oder $\frac{l}{b}$ als Abscissen und die entsprechenden Werthe $\frac{N}{n}$ als Ordinaten aufgetragen, sodass jedem Stabe ein bestimmter Punkt entsprach. Diese Punkte wurden mit der Nummer des entsprechenden Beispieles und mit dem Zeichen ◡ oder ⊙ versehen, je nachdem der verbogene Stab eine einfache oder doppelte Krümmung aufwies. Nach den so gewonnenen Punkten wurde die wahr-

Graphische Darstellung der Nebenspannungen in Hunderttheilen der Grundspannungen sowie der Werthe $\frac{e}{l}$.



Längen 1:400; Nebenspannungen 1 mm = 8 %.

Zusammenstellung V.

scheinlichste Linie eingemittelt. Im Ganzen wurden je zwei Diagramme für Gurtstäbe und Diagonalen konstruirt, wobei das eine Diagramm für die Endfelder und das andere für die Mittelfelder gilt. Die Trägersysteme, für welche dei

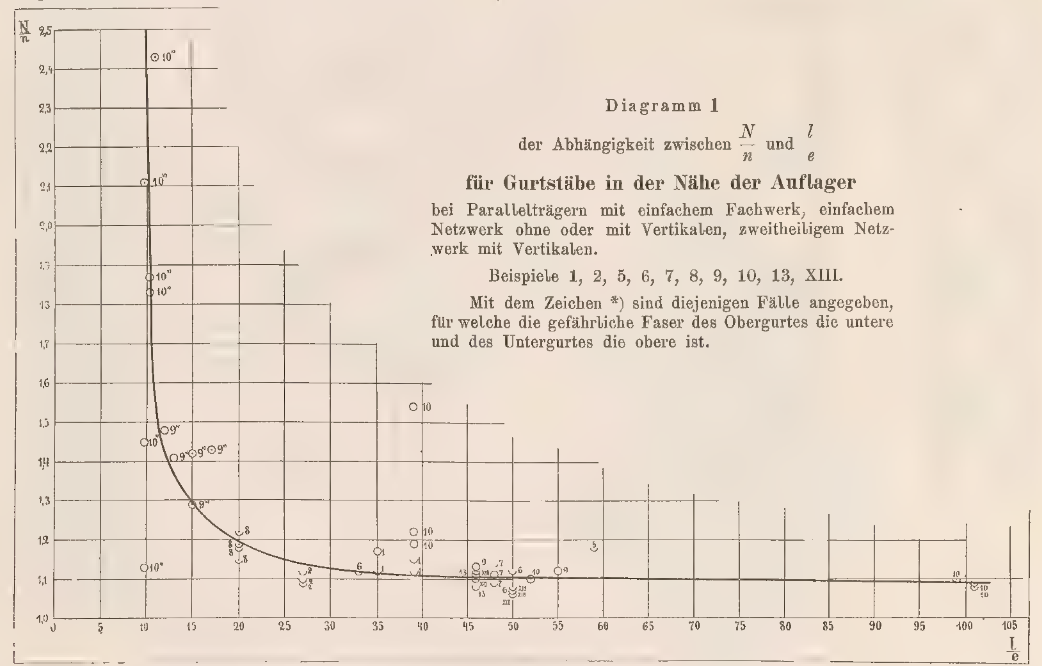


Diagramm 1

der Abhängigkeit zwischen $\frac{N}{n}$ und $\frac{l}{e}$

für Gurtstäbe in der Nähe der Auflager

bei Parallelträgern mit einfachem Fachwerk, einfachem Netzwerk ohne oder mit Vertikalen, zweitheiligem Netzwerk mit Vertikalen.

Beispiele 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, XIII.

Mit dem Zeichen *) sind diejenigen Fälle angegeben, für welche die gefährliche Faser des Obergurtes die untere und des Untergurtes die obere ist.

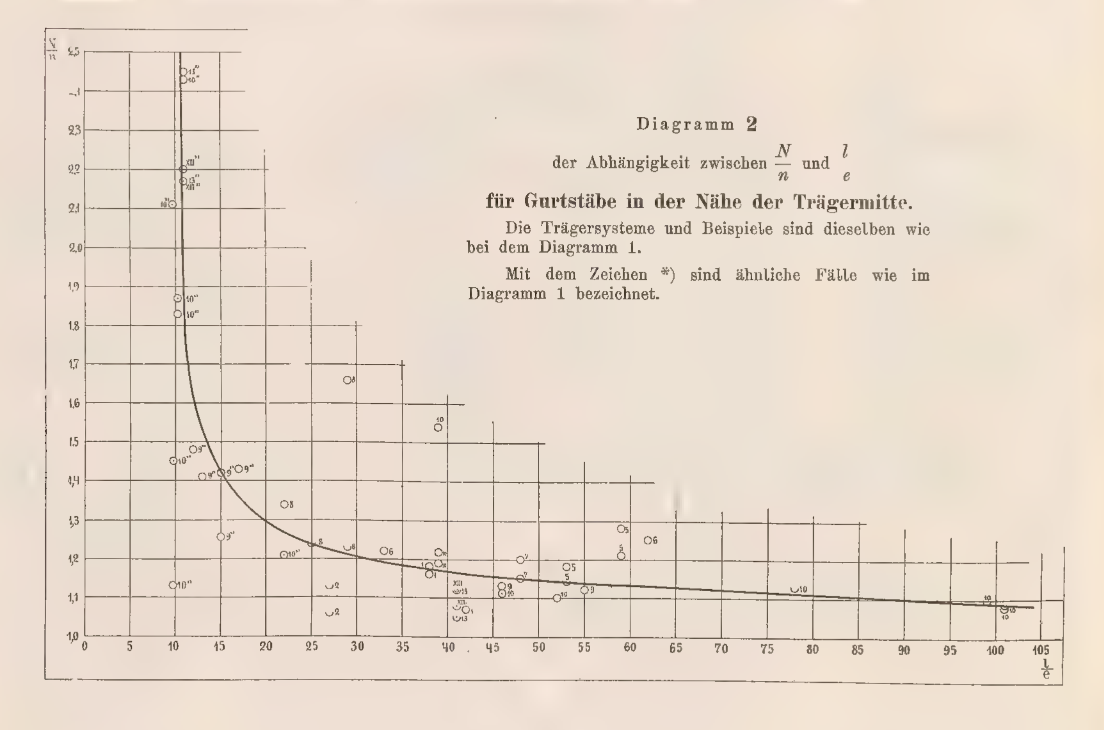


Diagramm 2

der Abhängigkeit zwischen $\frac{N}{n}$ und $\frac{l}{e}$

für Gurtstäbe in der Nähe der Trägermitte.

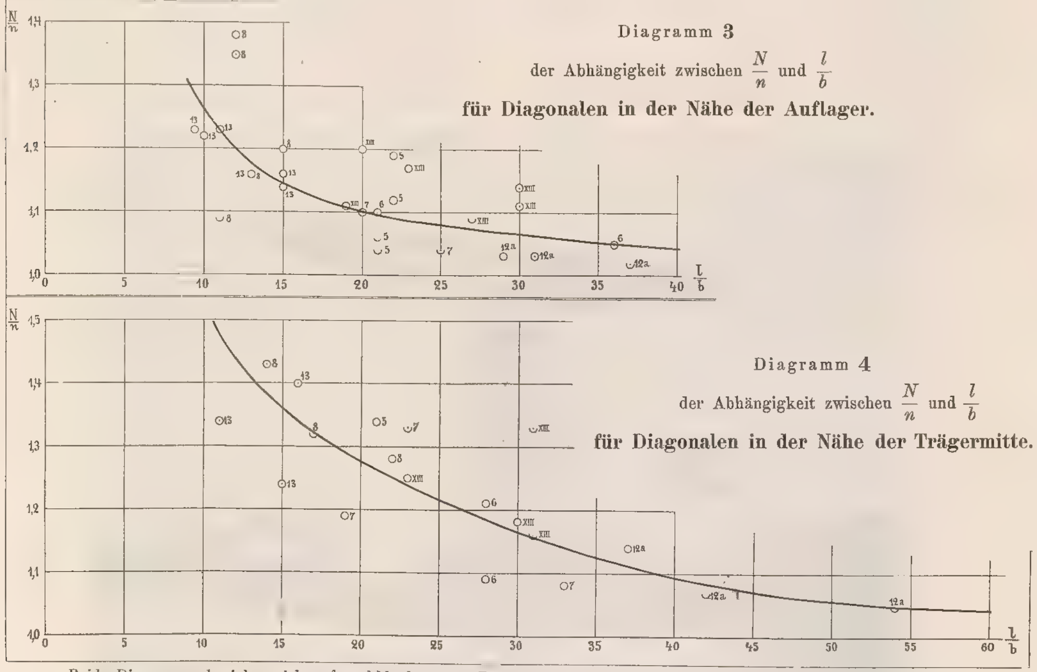
Die Trägersysteme und Beispiele sind dieselben wie bei dem Diagramm 1.

Mit dem Zeichen *) sind ähnliche Fälle wie im Diagramm 1 bezeichnet.

Diagramme Geltung haben, sind letzteren jedesmal beigeschrieben. Die Diagramme sind als rohe Näherungswerthe (bis 15 % genau) anzusehen.

Aus dem Vergleiche der Diagramme 1 und 2 für die Gurtstäbe in der Nähe der Auflager resp. der Trägermitte ersieht man, dass das erste Diagramm in größerer Entfernung von der Abscissenachse verläuft als das zweite, sodass die Nebenspannungen der Gurte zunehmen in der Richtung von der Trägermitte zu den Auflagern. Die den Abscissen $\frac{l}{e} = 20$ bis 10 entsprechenden Werthe $\frac{N}{n}$ nehmen rasch zu, sodass die Kurven eine scharfe Wendung nach oben machen und sodann asymptotisch zur Ordinatenachse verlaufen. Bei der Bemessung der Gurtquerschnitte kann somit als gefährliche Grenze für $\frac{l}{e}$ ungefähr 15 angenommen werden. Die Entfernungen e der gefährlichsten Faser von der neutralen Achse können folgendermaßen bestimmt werden: a) für einfache Fach- und Netzwerkträger ohne Hülfsvertikalen können als gefährlichste Fasern des Obergurtes die oberen und des Untergurtes die unteren Randfasern angenommen werden; b) für einfache Netzwerkträger mit Hülfsvertikalen und zweitheilige Netzwerke mit Vertikalen geht man sicherer, wenn man als gefährlichste Fasern des Obergurtes die unteren und des Untergurtes die oberen annimmt.

Der Vergleich der Diagramme 3 und 4 lehrt, dass die Diagonalen in der Nähe der Auflager kleinere Nebenspannungen erfahren, als in der Nähe der Trägermitte.



Beide Diagramme beziehen sich auf vollbelastete Parallelträger mit einfachem Netzwerk ohne Vertikalen (Beispiele 5, 6, 7, 8) und mit zweitheiligem Netzwerk nebst Vertikalen (Beispiele 12 (II. Fall), 13, XIII).

Die Diagramme lassen folgende gefährliche Grenzwerthe von $\frac{l}{b}$ erkennen: für Diagonalen in der Nähe der Auflager $\frac{l}{b} \leq 9$; für Diagonalen in der Nähe der Trägermitte $\frac{l}{b} < 12$.

An der Hand derartiger Diagramme lassen sich bei der Dimensionirung der Stabquerschnitte die zu erwartenden Nebenspannungen angenähert im Voraus bestimmen.

Der vorstehende Aufsatz bildet einen Auszug aus einem Buche, welches vom Verfasser in russischer Sprache herausgegeben und betitelt ist: Разсчетъ сквозныхъ фермъ съ жесткими узлами. (Berechnung von gegliederten Brückenträgern mit starren Knotenverbindungen.) Moskau 1901. Bei der Abfassung dieses Buches war Verfasser bestrebt, die Nachtheile der in Russland beliebten Doppelfachwerkträger ziffermäßig nachzuweisen, und es ist im dritten Theile des Buches die vollständige Berechnung der Grund-, Neben- und Gesammtspannungen zu dem Beispiele 4 aufgenommen worden.

Moskau, 14. Oktober 1901.

Eugen Patton,
Professor für Brückenbau an der Kaiserl. Ingenieurhochschule zu Moskau.

Die Bremerhavener Dockanlagen, insbesondere das Kaiserdock.

Vollendet im Jahre 1899.

Von Baurath R. Rudloff in Bremerhaven, Baumeister Diplom-Ingenieur F. Claussen u. Abtheilungs-Ingenieur O. Günther.

(Fortsetzung.)

(Hierzu Blatt 8—10.)

5. Krähne.

a. 2 Krähne von je 50 t Tragfähigkeit (am Dock).

Außer dem schon bei Beschreibung der Dockverschlüsse erwähnten Krahn auf dem Hebeponton sind am Dock selbst noch zwei feststehende Krähne vorhanden, deren Standort, Tragfähigkeit und Hauptabmessungen im Wesentlichen nach den folgenden Gesichtspunkten gewählt worden sind.

In Anbetracht des Umstandes, dass im Anschluss an die Kaiserdockanlage ein besonderer Montagekrahn für Lasten bis zu 150 t zur Ausführung gekommen ist, und dass im Uebrigen die Hafenanstalten Bremerhavens ausreichend mit Hebezeugen zum Ueberladen von Bord der Schiffe an Land und umgekehrt, ausgerüstet sind, konnten die beiden Krähne am Dock vorwiegend für das Absetzen schwerer unter der Wasserlinie liegender Bautheile der dockenden Schiffe von Land in's Dock oder umgekehrt, eingerichtet werden. Diese Lasten bestehen größtentheils in Schraubenwellen, Naben, Schraubenflügeln, Rudern und gegebenenfalls in Steven, liegen also fast ausschließlich am Hintertheile der Schiffe, während an den Längsseiten, wenigstens bei den Handelsschiffen, nur ganz erheblich geringere Gewichte in Betracht kommen.

Man entschloss sich daher, von der Anordnung eines fahrbaren Schwerlastkrahns — etwa wie beim Prince of Wales-Dock in Southampton, wo ein solcher Krahn mit vorstellbarer Ausladung und 30 t Tragfähigkeit die eine Längsseite des Docks seiner ganzen Länge nach bestreicht — abzusehen, da insbesondere das Krahngleis bei den hiesigen Bodenverhältnissen einen äußerst kräftigen und zu der Häufigkeit der Benutzung des Krahnes an den Längsseiten der Schiffe in keinem Verhältnis stehenden, kostspieligen Unterbau erfordert hätte. Es sind vielmehr zwei feststehende Krähne dort, wo sie am meisten Verwendung finden, nämlich am ersten Dockhaupt, je einer auf jeder Seite, aufgestellt worden. (Blatt 5, Fig. 1—3.)

Für den Fall, dass das Verschlussponton das Dock am zweiten Haupt abschließt, wird, da es sich dann um wesentlich kleinere Schiffe handelt, im Allgemeinen der 20 t-Krahn auf dem Ponton ausreichen. Sollte indessen ausnahmsweise bei einem Schiffe, welches seiner Länge wegen die kürzere Dockkammer benutzen könnte, eine Last zu heben sein, welche das Gewicht von 20 t übersteigt, so müsste, damit das Schiff mit dem Heck in die Nähe der 50 t-Krähne zu liegen kommt, das Ponton in das erste Haupt eingesetzt werden. Die verhältnismäßig geringen Mehrkosten, welche dann für Entleerung und Trockenhalten des ganzen Docks an Stelle des kürzeren Theiles erwachsen, spielen keine Rolle von Bedeutung.

Eine unmittelbare Mitwirkung der Krähne beim Einbau der oben genannten Theile ist wegen der stark überkragenden Hecks der in Betracht zu ziehenden großen Schiffe schwer möglich. Die Größe der Ausladung der Krähne war somit einerseits durch die Forderung bestimmt, dass die bewegten Lasten lothrecht freigingen vom Heck eines im Dock liegenden Schiffes von den größten Abmessungen, andererseits sollten die Krähne



Abb. 6. *150 t - Krahn bei der Probebelastung.*

an Land einen möglichst großen Lagerraum bestreichen. Die erste Forderung ließ eine größte Ausladeweite von 12 m passend erscheinen, die zweite Forderung machte eine verstellbare Ausladung erwünscht. Thatsächlich haben die Krähne bei 12 m Höhe über Oberkante Dock eine innerhalb der Grenzen von 12 bis 4,50 m verstellbare Ausladung, von Drehachse bis Mitte Lasthaken gemessen, erhalten. Diese Einrichtung macht es möglich, die wichtigsten der in Reserve gehaltenen Ersatztheile schon vor Ankunft der Schiffe im Dock im Bereiche der Krähne zu lagern und nach Entleerung des Docks in kürzester Zeit an die Verwendungsstelle zu bringen. (Vergl. auch Montagekrahn von 150 t Tragfähigkeit.)

Bezüglich der Tragfähigkeit der Krähne war die Erwägung maßgebend, dass zur Zeit der Ausführung des Docks das Gewicht der schwersten in Frage kommenden Stücke vom Norddeutschen Lloyd zu etwa 35 t, welches gegenwärtig durch die Schraubenwelle des Schnelldampfers „Kaiser Wilhelm der Große“ erreicht ist, angegeben wurde, und ein Stillstand in der Zunahme der Gewichte der gleichen Theile von Schiffen, deren Bau damals schon in Aussicht genommen war, sich nicht feststellen ließ. Der Sicherheit wegen baute man daher die Krähne für 50 t Tragfähigkeit, sah aber, da sich die zu hebenden Lasten voraussichtlich größtentheils innerhalb der Grenzen von 5 bis 20 t halten würden, im Hubwerk eine zweite Laststufe mit 20 t und mit entsprechend größerer Hubgeschwindigkeit vor. Die Hubhöhe beträgt reichlich 20 m.

Die Bauart der Krähne ist, abgesehen von einigen unwesentlichen Abweichungen die gleiche, wie die des Montagekrahns von 150 t Tragfähigkeit, bei dessen später folgenden Beschreibung noch näher auf diesen Punkt eingegangen werden wird. Als hauptsächlichste Unterschiede in der Ausführung sind zu nennen: die verschiedenen Längen des Last- und Gegengewichtsauslegers, sowie die Einrichtung zum Aufwinden des Lastseiles. Die Flaschenzugübersetzung ist hier nur sechsfach; bei der geforderten Hubhöhe von 20 m ließ sich das Lastseil noch derartig anordnen, dass es auf zwei Seiltrommeln innerhalb des Hubwerkes völlig aufgewickelt wird, ohne dass deren Länge und Durchmesser unbequem groß ausfallen.

Die Krähne haben bei den vorgenommenen Proben 50 t mit 3 cm und 20 t (im Hubwerke vorgesehene mechanische Lastabstufung) mit 7,5 cm Geschwindigkeit in der Sekunde gehoben. Die Probelast von 65 t hat keinerlei nachtheilige Wirkungen ausgeübt.

b. Montagekrahn von 150 t Tragfähigkeit
(am Reparaturbecken).

Im Gegensatz zum Dock selbst dient das im Anschluss an das Dock erbaute Reparaturbecken zur Aufnahme von Schiffen, an welchen größere Ausbesserungen, Umbauten oder Ausrüstungsarbeiten vorgenommen werden sollen, deren Ausführung das Trockenlegen der Schiffe nicht erfordert. An dieser Stelle war also ein Hebezeug von solcher Tragfähigkeit und Einrichtung vorzusehen, dass es geeignet ist, die schwersten überhaupt vorkommenden Schiffsbautheile zu heben und in einfacher, bequemer Weise an ihre Verwendungsstelle und umgekehrt von ihrem Aufstellungsort im Schiff an Land, oder auf geeignete Transportfahrzeuge zu bringen. Der leistungsfähigste von den an den bestehenden Bremerhavener Hafenanlagen vorhandenen Krähnen besitzt, wie schon früher bei der Beschreibung der letzteren erwähnt worden ist, nur 75 t Tragfähigkeit. Nebenbei war also bei Bemessung der Tragfähigkeit Rücksicht zu nehmen auf die schwersten im Schiffsverkehre zu erwartenden Frachtstücke.

Die großen Dampfkessel der neuesten Schnelldampfer hatten ein Gewicht von 110 t erreicht; eine Grenze in der weiteren Zunahme der Gewichte war noch nicht abzusehen. Des Weiteren hatte die Firma Krupp in Essen das Gewicht der schwersten Geschützrohre zu 135 t angegeben. Auf Grund dieser Angaben wurde die Tragfähigkeit im gewöhnlichen Betrieb auf 150 t, die Probelast zu 200 t festgesetzt.

Die genannten Größtlasten, welche nur mit ganz geringer Geschwindigkeit gehoben werden können, bilden erfahrungsgemäß einen seltenen Ausnahmefall. Damit der Krahn in allen Fällen möglichst vortheilhaft arbeitet, war es also erforderlich, dahingehende Vorkehrungen zu treffen, dass Größe und Geschwindigkeit der zu hebenden Last in Einklang miteinander, und mit der zur Hebung aufgewendeten Arbeit stehen. Es ist daher im Hubwerke durch Anordnung geeigneter ausrückbarer Vorgelege eine Reihe kleinerer Laststufen vorgesehen, derart, dass der Krahn annähernd gleich vortheilhaft Lasten von 150, 75, 37 und 18 t mit den entsprechenden Geschwindigkeiten hebt.

Die Höhe des Auslegers war so zu wählen, dass unter der Annahme des höchsten Wasserstandes im Hafen und eines gänzlich entleerten, also sehr hoch aus dem Wasser ragenden Schiffes der größten Abmessungen, der Lasthaken beim Schwenken ungehindert über die Schornsteine des unter dem Krahne liegenden Schiffes hinwegstreicht. Sie ist zu 36 cm über Oberkante Kaje angenommen worden. Hierbei ist zu bemerken, dass die Masten, deren Höhe die der Schornsteine bedeutend übertrifft, wegen ihres weiten Abstandes von einander als Hindernis beim Schwenken des Krahnauslegers nicht in Betracht kamen.

Die erforderliche Hubhöhe war bestimmt einerseits durch die oben erwähnte Forderung, dass der Lasthaken beim Schwenken über die Schornsteine hinwegstreicht, andererseits durch die weitere Forderung, dass der Krahn im Stande sein soll, bei niedrigstem Hafenwasserstand aus einem voll beladenen, also bis zum größten Tiefgang eintauchenden Schiffe von den größten Abmessungen tiefliegende Bautheile, wie Wellen und Dampfkessel bezw. sehr schwere Frachtstücke, welche ebenfalls tief im Laderaum untergebracht zu werden pflegen, unter Vermeidung allzulanger Zwischenglieder zwischen Last und Lasthaken zu heben. Sie wurde zu 30 m festgesetzt.

Das Maß der Nutzausladung (von Vorderkante Kaje bis Mitte Lasthaken gemessen) ergab sich aus der Nothwendigkeit, dass der Krahn über die Mitte des breitesten Schiffes, welches in Anbetracht der Abmessungen der Kammerschleuse die Hafenanlagen aufsuchen kann, noch hinausreicht. Bei der vorhandenen lichten Weite der Schleusenhäupter von 28 m wird man mit einer Breite der Schiffe von 25 m rechnen müssen. Man gab daher dem Krahne 22 m Gesammt- bezw. 13,50 m Nutzausladung. Gegenwärtig besitzen die größten Handelsschiffe eine Breite von fast 22 m. Der Lasthaken reicht also unter der Voraussetzung, dass ein solches Schiff 0,50 m von der Kaje abliegt, um annähernd $13{,}50 - \frac{22{,}00}{2} - 0{,}50 = 2{,}00$ m über die Mitte des Schiffes hinaus. Bei fester Ausladung des Krahnes lassen sich die bei Montagearbeiten erforderlichen, häufig sehr kleinen Bewegungen der angehängten Last in wagerechtem Sinne nur durch Verholen des Schiffes unter dem Krahn erreichen, wenn nicht zufällig die Richtung der beabsichtigten Bewegungen mit der Kreislinie übereinstimmt, welche der Lasthaken beschreibt. Es lag also nahe, den Krahn so einzurichten, dass dieser selbst im Stande ist, die wagerechte Verschiebung der Last ohne Verholen des Schiffes zu bewirken, d. h. seine Ausladeweite veränderlich zu machen.

Da der Lasthaken eines solchen Krahnes nicht nur eine Kreislinie, sondern eine Kreisringfläche von der Breite gleich

dem Maße der Verstellbarkeit der Ausladeweite bestreicht, ließ sich auch die Möglichkeit schaffen, beim Absetzen einer größeren Anzahl von Einzellasten von Land auf Schiff schon vor Ankunft des Schiffes, oder im anderen Falle beim Verladen vom Schiff an Land, wenn geeignete Fahrzeuge zum weiteren Transport nicht gleich zur Hand waren, die Lasten zunächst im Bereiche der vom Krahne bestrichenen Grundfläche lagern und später schnell und ohne Unterbrechung durch Verschieben von Eisenbahnwagen und dergleichen verladen zu können.

Einer Anordnung mit schwingendem Ausleger, wie sie der Scheerenkrahn und verschiedene Ausführungen von Drehkrahnen (z. B. ein 100 t-Krahn auf der Werft von Blohm & Voss in Hamburg*) aufweisen, haftet der Nachtheil an, dass eine wagerechte Verschiebung der Last gleichzeitig eine lothrechte Bewegung der letzteren zur Folge hat, da sich beim Aus- oder Einschwingen des Auslegers um eine wagerechte Achse der Auslegerkopf — innerhalb einer lothrechten Ebene — in einer Kreislinie und der Lasthaken in einer entsprechenden Kurve bewegt. Diese Eigenschaft der genannten Ausführungen erschwert das genaue Einstellen der gehobenen Lasten und das vielfach nothwendige Anpassen derselben an andere im Schiffe festsitzende Theile ganz wesentlich. Man wählte aus den oben dargelegten Gründen im vorliegenden Fall einen drehbaren Ausleger mit wagerechtem Obergurt, auf welchem — nach Art der Laufkrähne in Maschinenwerkstätten — eine das Hubwerk enthaltende Laufkatze sich befindet.

Für die Stützung des Auslegers konnten bei dem freiliegenden Standorte des Krahnes auf der östlichen Ecke zwischen dem Reparaturbecken und dem Dockvorbassin (Bl. 2, Jahrg. 1900) nur ein Stützgerüst in Gestalt einer Drehscheibe, oder in Gestalt eines einseitigen, fest verankerten dreibeinigen Gerüstes nach der Bauart der Derrick-Krähne, oder aber ein feststehendes Gerüst in Gestalt einer abgestumpften Pyramide, innerhalb deren der Ausleger durch Spur- und Halslager gehalten wird, nach der Fairbairn'schen Bauart in Frage kommen.

Ein Drehscheibenkrahn ist in sich standfest, d. h. mit andern Worten, dem gesammten aus der angehängten Last und aus dem Eigengewichte des Auslegers sich ergebenden Momente, welches bestrebt ist, den ganzen Krahn um die unter dem Lastausleger befindlichen vordersten Rollen zu kippen, wird das Gleichgewicht gehalten durch ein Gegengewicht auf der dem Lastausleger abgewendeten Seite. Die vordersten Rollen erhalten einen lothrechten Druck gleich der angehängten Last zuzüglich Eigengewicht des Auslegers und zuzüglich dem Theile des Gegengewichtes, welcher zur Ausgleichung des durch die angehängte Last und durch das Auslegergewicht hervorgerufenen Kippmomentes erforderlich ist.

Unter der Voraussetzung, dass der Durchmesser der Drehscheibe sich in angemessenen Grenzen — etwa 13 bis 15 ^{m} — halten sollte, und unter Berücksichtigung aller äußeren Einflüsse, wie Wind und dergl., würde sich im vorliegenden Falle ein Gesammtdruck von mindestens 650 bis 700 ^{t} ergeben haben, welcher bei Drehung des Krahnes mit diesem, der Drehung entsprechend, am Umfange des Grundmauerwerks herumwanderte.

Abgesehen von dem wegen des großen Halbmessers der Rollenbahn erheblichen Arbeitsaufwande zum Schwenken des Krahnes erschien es bedenklich, dem auf langen Pfählen stehenden Grundmauerwerke die Uebertragung dieses großen, jeweilig nur auf einen kleinen Theil des Unterbaues entfallenden Druckes zuzumuthen, wenn der Unterbau nicht ganz besonders kräftig und damit sehr kostspielig ausfallen sollte.

*) Beschr. Z. d. V. d. Ing. 1898, S. 437.

Ein einseitiges Stützgerüst nach Art der Derrick-Krahne, wie es bei dem oben erwähnten 100 ^{t}-Krahn auf der Werft von Blohm & Voss in Hamburg zur Anwendung gelangt ist, hätte zwar gestattet, die Drehachse des Auslegers sehr nahe an die Kaje heranzulegen und damit die Gesammtausladung um ein Beträchtliches zu vermindern, bei der nothwendigen Höhe des Krahnes hätte indessen ein solches Gerüst im Grundrisse so viel Raum beansprucht, dass es zum Theil auf den für den Bau eines zweiten Docks vorgesehenen Platz (Bl. 2, Jahrg. 1900) zu liegen gekommen wäre. Zudem mussten die sehr langen Streben des Gerüstes sehr stark ausgebildet werden, das Eisenwerk des Gerüstes und besonders die obere (Hals) Lagerung des Auslegers erforderten wegen der schiefen Stellung der Streben zu einander schwierig herzustellende Formen, und als wesentlicher Nachtheil fiel in's Gewicht, dass der Ausleger durch das Stützgerüst an der Drehung um einen vollen Kreis behindert wird.

Die im Vorstehenden genannten Nachtheile des Drehscheiben- und Derrick-Krahnes ließen sich vermeiden durch sinngemäße Abänderung der Bauart nach Fairbairn und Anwendung einer Form des Stützgerüstes, wie sie ähnlich für kleinere Krahne schon zur Ausführung gekommen ist. Es bedurfte nur der Anordnung des bei kleineren Fairbairn-Krahnen im Grundmauerwerke versenkt liegenden und von diesem allseitig umschlossenen konischen Hohlkörpers, welcher Spur- nnd Halslagerung des Auslegers enthält, auf dem gemauerten Unterbau und der kräftigen Verankerung mit diesem, um eine zuverlässige, das Grundmauerwerk wesentlich günstiger, als die beiden anderen vorgenannten Bauarten beanspruchende Stützung des Auslegers zu erreichen.

Der Ausleger, welcher mit Rücksicht auf die gewählte Art der Verstellbarkeit der Ausladeweite mit wagerechtem Obergurt ausgebildet werden musste und in solcher Höhe lag, dass er in seiner Drehung um den vollen Kreis durch nichts behindert wird, konnte dann durch eine Verlängerung nach rückwärts T-förmig, also vollkommen symmetrisch gestaltet und im Uebrigen zur Aufnahme eines Gegengewichtes, welches einen Theil des Lastmomentes ausgleicht, eingerichtet werden.

Der aus der angehängten Last, dem Eigengewichte des Auslegers und dem Gegengewichte sich zusammensetzende lothrechte Druck wird bei der gewählten Ausführung, im Gegensatze zum Derrick-Krahne, durch die Auslegersäule nach der Mitte des Unterbaues übertragen und hält sich im Gegensatze zum Drehscheibenkrahn beim Schwenken des Auslagers ständig an der gleichen Stelle, wo er in Folge der dort möglichen Anordnung einer Rollenbahn von ganz bedeutend kleinerem Halbmesser ein entsprechend kleineres Reibungsmoment erzeugt.

Das auf Umstürzen des ganzen Krahnes wirkende statische Moment, welches, abgesehen von dem Einflusse der beweglichen Laufkatze und des Winddruckes wegen der symmetrischen Gesammtanordnung lediglich aus dem Unterschiede der angehängten Last und dem Gegengewichte abhängt, also verhältnismäßig sehr klein ausfällt, wird durch das festverankerte Stützgerüst aufgenommen, und durch die Eckstreben desselben, welche nur Zug- und Druckkräfte erleiden, an vier festliegenden Punkten in den Unterbau übertragen.

Der auf Blatt 9 dargestellte Krahn dieser Bauart besitzt ein Gegengewicht von solcher Größe (etwa 110 ^{t}), dass das bei größter Ausladung und größter Last auftretende statische Moment gleich dem entgegengesetzt gerichteten Momente bei kleinster Ausladung und unbelastetem Krahne wird.

Der Berechnung des Eisenwerkes sind die folgenden Annahmen zu Grunde gelegt:

1) die größte im Betriebe vorkommende Last beträgt 150^{t}, die größte Gesammtausladung von 22^{m} ist um 14^{m}, also bis zu 8^{m} verstellbar;

2) bei 150^{t} angehängter Last, größter Ausladung und 100^{kg} Winddruck auf 1^{qm} vom Winde getroffener Fläche (wobei die angehängte Last 30^{qm} Fläche bietet) soll die Anstrengung der einzelnen Theile den Betrag von 1000 $^{kg}/_{qcm}$ nicht überschreiten;

3) der unbelastete Krahn soll bei 250^{kg} Winddruck auf 1^{qm} vom Winde getroffener Fläche die nöthige Standsicherheit besitzen, wobei die unter Punkt 2 angegebene Beanspruchung von 1000 $^{kg}/_{qcm}$ in keinem Theile des Eisenwerkes überschritten werden darf;

4) Die Probebelastung erfolgt bei ruhigem Wetter mit 200^{t}.

Unter Berücksichtigung der Annahme des Punktes 2 berechnet sich der auf das Spurlager der Krahnsäule wirkende lothrechte Druck zu rd. 530^{t}, der wagerechte Schub auf das Hals- und Spurlager, welcher aus dem durch die lothrechten Kräfte und den Winddruck (bei ungünstigster Stellung des Auslegers zur Windrichtung) hervorgerufenen Kippmomente sich ergiebt, zu 86^{t}.

Den lothrechten Druck der Krahnsäule leitet das Spurlager, welches auf dem in seiner Mitte zu einem Königsrost ausgebildeten unteren wagerechten Diagonal-Verband des Stützgerüstes steht, durch Vermittelung von vier Unterlagsplatten aus Stahlguss, eines Unterbaues aus Granitquadern und eines unter letzteren angeordneten Mauerkörpers aus harten Klinkern von $5{,}0 \times 5{,}0^{m}$ im Grundriss in einen Betonklotz über.

Die Eckstreben des Stützgerüstes stehen gleichfalls auf je einer Unterlagsplatte aus Stahlguss, letztere auf Granitquadern, und sind durch je zwei Anker von 110^{mm} Durchmesser auf je einem besonderen Betonkörper von $6{,}0^{m}$ Höhe verankert. Die der Kaje abgewendeten Betonkörper besitzen $5{,}0 \times 5{,}0^{m}$ im Grundriss und sind einzeln hergestellt. Die beiden anderen sind bei ähnlichen Abmessungen des Grundrisses an das Mauerwerk der dort vorhandenen Kaje angeschlossen. Auf die Betonklötze ist als Unterlage für die Granitquader und zur Vertheilung des Stützendruckes auf den Unterbau ein $1{,}0^{m}$ hoher Mauerwerkskörper aus hartgebrannten Klinkern aufgebracht, welcher sich seitlich der Quader nach oben bis in Ordinate + 6,0, also bis auf $1{,}0^{m}$ über Geländehöhe fortsetzt. Unterkante der Betonkörper liegt in Ordinate — 2,00. Der gesammte Unterbau ist auf Pfahlrosten, welche bis in den tragfähigen Sand (Ordinate — $14{,}0^{m}$) reichen, gegründet.

Das Spurlager (Bl. 9, Seitenfigur) setzt sich im Wesentlichen aus einem auf dem Stützgerüste befestigten Untertheil und einem an das untere Ende der Auslegersäule anschließenden Obertheile zusammen. Das Obertheil ruht auf dem Untertheile vermittels einer Rollenunterstützung (2,2 mittlerer Durchmesser) durch 35 konische Stahlrollen und ragt in dieses mit einem hohlen Zapfen, welcher den wagerechten Schub zu übertragen hat, hinein. Mit dem ebenfalls aus Stahlguss hergestellten Fuße der Auslegersäule ist es gelenkig durch einen zwischenliegenden Stahlbolzen von 30^{mm} Durchmesser und 660^{mm} Länge verbunden. Gleichzeitig trägt es eine $4{,}0^{m}$ im Theilkreis messende Triebstockverzahnung, welche im Eingriffe steht mit dem Drehwerke.

Das Halslager wird gebildet durch das ringförmig gestaltete obere Ende des Stützgerüstes, welches zwei über einander liegende nach einem Kreise von rd. $7{,}0^{m}$ Durchmesser gekrümmte Laufschienen enthält. Den letzteren entsprechend trägt die Auslegersäule vier Paare unter je 90^{0} gegen einander versetzte Laufrollen von je $1{,}0^{m}$ Durchmesser. Für die Uebertragung des von der Last bezw. bei unbelastetem Krahne vom Gegengewichte herrührenden wagerechten Schubes kommen nur die unter dem Ausleger befindlichen Rollenpaare in Frage, die seitlichen stützen den Ausleger nur gegen den Winddruck.

Das nach einer abgestumpften vierseitigen Pyramide gestaltete Stützgerüst misst an der Basis im Mittel $13{,}0 \times 13{,}0^{m}$, am oberen Ende, unmittelbar unter dem Halslager $6{,}5 \times 6{,}5^{m}$. Jede Seitenfläche der abgestumpften Pyramide ist in drei Felder getheilt und bildet mit Schrägen und Gegenschrägen aus ⊏ Eisen, wagerechten Gitterträgern aus L Eisen und mit den jeweilig für zwei Seitenflächen als Gurtungen wirkenden Eckständern des Stützgerüstes, welche in den beiden unteren Feldern aus ⊏ Eisen, im obersten Felde aus L Eisen hergestellt sind, ein ebenes Fachwerk. Die Grundfläche der Pyramide ist durch Schrägen aus Gitterträgern in Dreiecksverband gebracht; die Schrägen laufen in der Mitte in einen kräftigen Rost zur Aufnahme des Spurlagers zusammen.

Die beiden Blechringe, welche die Halslagerung enthalten, sind am äußeren Umfange durch ein Achteck begrenzt; der obere Ring dient als Plattform, von der aus die Rollen der Halslagerung zugänglich sind, hat daher einen Belag von Riffelblech erhalten. Zu dieser Plattform führen von der Kaje aus durchbrochene, außen am Stützgerüst angebrachte und den Schrägen der Seitenflächen des Stützgerüstes folgende Treppen.

Der Ausleger besteht aus einem 50^{m} langen an beiden Enden sich verjüngenden wagerechten Träger und einer in das Stützgerüst ragenden, nach unten sich ebenfalls verjüngenden senkrechten Säule. Er stellt im Wesentlichen zwei parallele Fachwerke dar, welche rechtwinklig zur Bildebene des Blattes 13 gedacht, durch Wind- und Querverband zu einem Ganzen zusammengefügt sind. Da die Laufkatze auf den beiden Obergurten des Lastauslegers läuft und das Lastseil zwischen beiden Auslegerhälften durchgeführt ist, fehlt dort auf eine Länge, welche durch das Maß der Verstellbarkeit der Ausladeweite bedingt wird, der Wind- und Querverband.

Ersterer ist an dieser Stelle ersetzt durch ein mittels Konsolen an den Obergurt nach den Außenseiten hin angebautes ⊏-Eisen NP. 26 und einen über den Konsolen und dem ⊏-Eisen liegenden Blechbelag. Der Letztere bildet gleichzeitig beiderseits einen Steg, von dem aus die Laufkatze in jeder beliebigen Stellung zugänglich ist. Der eine Steg ist durch eine Treppe an die obere Plattform des Stützgerüstes angeschlossen.

Die aus Blechen und L-Eisen hergestellten Gurte des Auslegers sind Kastenträger; die ebenfalls als Kastenträger ausgebildeten Wandglieder fassen zwischen die beiden Stehbleche eines jeden Gurtes. Beim Lastausleger sind die Obergurte wegen der durch die Raddrucke der Laufkatze hervorgerufenen örtlichen Biegungsbeanspruchung noch besonders gegen die schrägen Wandglieder abgestützt.

Jede Hälfte des Lastauslegers trägt über den Stehblechen der Obergurte angeordnet, in 350^{mm} Mittelabstand von einander zwei Schienen für die Laufkatze, deren rechteckiger Querschnitt 100^{mm} in der Breite und 50^{mm} in der Höhe misst.

Auf diesen vier Schienen bewegt sich die Laufkatze durch einen, eigens zu diesem Zwecke vorgesehenen Motor von 26 PS. angetrieben, durch den Adhäsionsdruck ihrer Laufräder. Damit eine ungleichmäßige Vertheilung der Last auf die Laufräder vermieden wird, sind diese paarweise zusammengefasst und durch zwischengeschaltete Schneiden gelenkig mit dem Gestelle der Laufkatze verbunden.

Das Hubwerk enthält nach dem eingangs Gesagten vier verschiedene Laststufen in Gestalt von vier aus-

rückbaren Vorgelegen. Die entsprechenden Hubgeschwindigkeiten betragen bei der Laststufe von

150^t 1,0 $^{cm}/_{sec.}$
75^t 2,0 $^{cm}/_{sec.}$,
37^t 4,6 $^{cm}/_{sec.}$,
18^t 8,5 $^{cm}/_{sec.}$

Als Aufzugsorgan ist des geringeren Gewichtes und der besseren Unterhaltung wegen keine Gall'sche Kette, sondern ein Gussstahldrahtseil von 60 ^{mm} Durchmesser mit 150^t Bruchfestigkeit verwendet. Das Seil bildet mit Ober- und Unterflasche einen achtfachen Flaschenzug; da der Gesammthub des Krahnes 30^m beträgt, muss also das Windewerk $30 \times 8 = 240^m$ Seil aufzunehmen im Stande sein. Windetrommeln, welche eine solche Länge auf ihrem Umfange fest aufwickeln, würden derartige Abmessungen erhalten haben, dass sie die Anwendung einer Laufkatze ausgeschlossen hätten. Man hat daher zwei paralell liegende cylindrische Spilltrommeln gewählt, welche das in acht Umschlingungen um sie herumgeführte Seil nur durch Reibung mitnehmen.

Das ablaufende Seilende ist nach der Mitte der Krahnsäule geführt und wird dort durch einen umgekehrten zwölffachen Flaschenzug aufgenommen, dessen Unterflasche, durch einen Mauerwerkskörper belastet, im Innern der Krahnsäule dem Hube des Lasthakens entsprechend auf- und absteigt. Dem Seildurchhange zwischen Mitte des Auslegers und der jeweiligen Stellung der Laufkatze wirken verschiebliche Unterstützungsrollen entgegen. Der Antrieb des Hubwerkes erfolgt durch zwei gekapselte Motore, von denen jeder für eine wesentlich größere Leistung (je 47 PS.), als rechnerisch erforderlich (etwa 25 PS.), gebaut ist, damit bei anhaltendem Betrieb eine Erwärmung derselben möglichst vermieden wird.



Abb. 7. *150t-Krahn im Bau.*

An Bremsen sind zwei elektromagnetische auf den Antriebswellen der Motore und zwei mechanische, sogen. Dubois-Bremsen auf der letzten Vorlegewelle vor den Spilltrommeln vorhanden.

Das Schwenken des Krahnes erfolgt durch ein auf dem mittleren Mauerwerkskörper des Unterbaues angeordnetes Drehwerk, welches durch einen Motor von 26 PS. angetrieben wird und in die Triebstockverzahnung des Spurlagers eingreift. Das Schwenken des mit 150^t belasteten Krahnes um den vollen Kreis erfordert vier Minuten Zeit.

Sämmtliche Motore werden von einem an den Ausleger angebauten Steuerhaus aus gesteuert. Der Strom wird durch den hohlen Zapfen des Spurlagers zugeführt und oberhalb des Spurlagers durch Schleifringe abgenommen. Zur besseren Verständigung mit dem Krahnführer ist eine Telephonleitung vom Krahnfuße nach dem Steuerhaus angelegt.

Alles Eisenwerk ist aus basischem Siemens-Martin-Stahl von mindestens 4200 $^{kg}/_{qcm}$ Zerreißfestigkeit hergestellt, einmal mit heißem Leinöle mit 10 % Zinkweißzusatz, zweimal mit Mennige und zweimal mit gut deckender grauer Farbe gestrichen.

Nachstehend folgen die Gewichte der aufgewandten Baustoffe:

Eisenwerk des Stützgerüstes und des Auslegers	$273{,}86^t$
Spurlager, Halslager und Drehwerk	$47{,}66^t$
Führung des ablaufenden Seiles nebst Flaschenzug	$3{,}08^t$
Laufkatze mit Flaschenzug für die Last	$49{,}85^t$
zusammen	$374{,}45^t$
Dazu Gegengewicht aus Beton rd.	$110{,}00^t$
insgesammt	$484{,}45^t$

Bei der Probebelastung mit 200^t wurden die folgenden Durchbiegungen beobachtet:

Der Lastausleger zeigte nach Wegnahme des Baugerüstes eine absichtlich angelegte Ueberhöhung des Obergurtes von $+ 123^{mm}$ (äußerstes Ende des Obergurtes gegenüber der Mitte des Obergurtes, wobei unter „Mitte" der Schnitt der auf Blatt 13 senkrecht zur Bildebene stehenden lothrechten Symmetriebene des ganzen Krahnes mit Oberkante Obergurt verstanden ist). Nach Aufbringen der Laufkatze in die Stellung der größten Ausladung betrug die Ueberhöhung noch $+ 75^{mm}$, bei angehängter Probelast von 200^t — 190^{mm}. Nach dem Absetzen der Probelast ging die Senkung auf $+ 58^{mm}$ zurück; es war also eine bleibende Senkung von $75 - 58 = 17^{mm}$ eingetreten.

In Richtung des Auslegers gemessen verursachte die Probelast eine vollkommen elastische Vergrößerung des $7{,}00^m$ betragenden Durchmessers der Halslagerung um $6-7^{mm}$.

Als Probelast diente ein zu diesem Zwecke hergestelltes eisernes Gefäß mit Sandfüllung. Der cylindrische Mantel des Gefäßes besitzt $4{,}60^m$ lichten Durchmesser bei $6{,}50^m$ Höhe. In der Mitte des Gefäßes befindet sich ein durch Blechecken mit dem Gefäßboden, und durch ⊏-Eisen mit dem Gefäßmantel verbundenes $7{,}20^m$ langes Blechrohr von $0{,}75^m$ lichtem Durchmesser,

welches am oberen Ende einen Stahlbügel zum Anschlagen der Probelast aus den Lasthaken des Krahnes trägt. Das leere Gefäß besitzt ein Gewicht von rd. 20 t.

C. Ausführung der Bauten für die Kaiserdockanlage.

Die Lage der Baustelle für die Kaiserdockanlage ist aus dem Plane Blatt 2 (Jahrg. 1900) bezw. zum Theil aus Blatt 10 Abb. 1 zu ersehen.

Der Platz erforderte keine besonderen Anschaffungskosten, da er einen Theil des für die Hafenerweiterungsbauten vom Bremer Staat ohnehin erworbenen Ländereien bildete. Er gehörte, wie Blatt 1 (Jahrg. 1900) erkennen lässt, zu dem vor Beginn der genannten Bauten außendeichs gelegenen Gelände und war in seinem größten Theile über G. H. W. liegendes Grünland, dessen Höhenlage sich zwischen den Grenzen von + 3,3 m und + 5,0 m über Bremerhavener Null hielt.

Als die Dockbauten in Angriff genommen wurden, war die ganze in Betracht kommende Baustelle bereits durch den einige Jahre vorher geschütteten neuen Weserdeich in's Binnendeichsgebiet einbezogen, sodass für den Fortgang der Bauten eine vollkommene Sicherheit vor Ueberfluthungen des Platzes durch den Weserstrom vorhanden war.

Die einzige Gefahr, welche die Weser dem Bau noch bringen konnte, beruhte allein in der Möglichkeit, dass das Grundwasser bei hohen Sturmfluthen eine zu starke Anspannung erfahren und die vielleicht noch nicht feste oder nicht genügend belastete Docksohle schädigen könnte. Dieser Gefahr zu begegnen, war bei genauer Beobachtung des Grundwasserstandes stets möglich.

Größere Erschwernisse waren sonst bei der Bauausführung im Wesentlichen nur noch durch den ungünstigen, zu Rutschungen sehr geneigten Boden zu erwarten. Zu einem großen Theile konnte man jedoch nach den beim Schleusenbau gewonnenen Erfahrungen den Umfang dieser Schwierigkeiten voraussehen und die Vorkehrungen zu ihrer Ueberwindung rechtzeitig treffen.

Die Bauten wurden im September 1895 begonnen und im September 1899 beendet. Abzüglich einer Unterbrechung von vier Monaten (vom 8. August bis zum 26. November bezw. 5. Dezember 1896, vergl. S. 493) wurden also im Ganzen $3^2/_3$ Jahre an Bauzeit erfordert.

Die einzelnen Arbeiten zur Herstellung des eigentlichen Trockendocks nahmen von dieser Zeit in Anspruch:

1) Trockenaushub von + 5 bis — 1 m	rd.	3 Monate,
2) Rammung der Baugrubeneinfassung	„	$7^2/_3$ „
3) Nassbaggerung in der Baugrube von — 1 bis — 15 m	„	$9^1/_3$ „
4) Nassbetonirung	„	$3^1/_3$ „
5) Erhärtung des Betons unter Wasser	„	4 „
6) Aufmauerung im Trockenen . . .	„	10 „
7) Restarbeiten, Maschinenaufstellung Ausrüstung usw.	„	6 „

I. Baujahr, September 1895/96.

Mitte September 1895 wurden die Erdarbeiten im Trockenen, und zwar zunächst diejenigen zur Herstellung der Trockendock-Baugrube und bald darauf die der Dockvorbassin-Einfahrt in Angriff genommen. Dieselben sollten die Baugrube in einer Tiefe von etwa 6 m (bis zur Ordinate — 1 m) freilegen.

Der zu beseitigende Boden war gewachsener weicher Klaiboden und bedingte je nach seiner Beschaffenheit die Anlage von Böschungen mit Neigungen 1 : 3 bis 1 : 4.

Die Gewinnung des Bodens erfolgte theils mittels Trockenbagger und theils durch Handschächte. Der Transport nach den Kippstellen mittels Lokomotivbetrieb in Zügen aus je 2,5 bis 3,0 cbm fassenden Lowries.

Der Boden wurde zur Hinterfüllung der Ufermauern der „Großen Kaiserschleuse" und des „Kaiserhafens" unmittelbar verwendet.

Am 8. November 1895 waren die Aushubarbeiten in der Dockvorbassin-Einfahrt so vorgeschritten, dass die Rammarbeiten zur Herstellung der Pfahlroste der Ufermauern dortselbst beginnen konnten, und am 14. Dezember war der Aushub im Dock so weit gediehen, dass die Herstellung der Umfassungsspundwand der Baugrube und deren Verankerung, und zwar zunächst an der Westseite des Docks, in Angriff genommen werden konnte.

Mitte März 1896 wurde der gesammte Trockenaushub des Trockendocks (rd. 100 000 cbm) beendet und derjenige des Dockvorbassins (rd. 283 000 cbm) begonnen.

In diesem Bassin wurde der Aushub bis Ordinate ± 0 als größte Tiefe ausgeführt und zwar nur so lange fortgesetzt, bis die letzten Hinterfüllungen und Aufhöhungen im Hafengebiet beendet waren. (Ende Januar 1897.)

Von der Südseite der Vorbassin-Einfahrt ausgehend, wurde bis zur Südwestecke der Dockbaugrube ein Deich aus gewachsenem Boden belassen, um das Baugelände des Vorbassins von dem des Trockendocks getrennt zu halten. (Bl. 10, Abb. 1.)

Ein zweiter künstlich geschütteter Damm in der Vorbassin-Einfahrt sperrte im späteren Verlaufe der Bauausführung die Trockendock-Baugrube gegen das Hafenbecken ab. (Vergl. Bl. 5, Abb. 6, Jahrg. 1900.)

Sobald der Stand der Erdarbeiten es gestattete, begann man mit den Rammarbeiten für die Pfahlroste der Ufermauern der Vorbassin-Einfahrt einschließlich des Fundamentes der Drehbrücke und mit denjenigen zur Herstellung der Baugrubeneinfassung des Docks. Die beiden ersteren dauerten vom 8. November 1895 bis zum 7. Mai 1896; sie gingen nur langsam vor sich, weil die Aushubsarbeiten aus anderen Gründen nicht eilig betrieben wurden.

Die Rammarbeiten im Dock selber dauerten vom 14. Dezember 1895 bis zum 8. August 1896.

Während sowohl die Trockenausschachtung, als auch die Rammarbeiten in der Vorbassin-Einfahrt nichts Bemerkenswerthes darboten, erscheint ein näheres Eingehen auf die Rammarbeiten zur Herstellung der Einfassung der Dockbaugrube angezeigt.

Rammarbeiten zur Herstellung der Dockbaugrubeneinfassung.

Es handelte sich, wie schon in der Beschreibung des Docks erwähnt ist, um Herstellung einer Spundwandeinfassung aus 17 m langen und 30 cm starken Bohlen, hinter welche 16 bis 18 m lange einzelne Pfähle und bockartig zusammengesetzte Pfahlpaare zur Verankerung der Spundwand zu rammen waren.

Wie aus der Textskizze Abb. 2, S. 139, ersichtlich, mussten die Bohlen, da ihre Köpfe auf ± 0 zu stehen kommen sollten, an der Ostseite von Stat. 0—100 m und von 205—238 m, also in 133 m Länge etwa 14 m tief durch weichen Klai getrieben werden und nur die letzten 2 m durch den tragfähigen groben Sand, von Stat. 100 bis 205 mussten sie in allmählich zunehmendem und dann wieder abnehmendem Maße 2—5 m tief mit ihren Spitzen durch Sand gerammt werden.

An der Nord- und Südseite der Baugrube hatten die Bohlen in den ersten 14 m Tiefe Klai und nur in den letzten 2 m Sand.

An der Westseite lagen die Verhältnisse in den nördlichen 100^{m} und den südlichen 10^{m} ebenso. In der von Stat. $100-230^{m}$, einschließlich der seitlich angesetzten Bucht für das Pumpwerk, 170^{m} langen Spundwand-Strecke waren jedoch die Verhältnisse weit ungünstiger. Der Sand stieg bis Ordinate -7^{m} an, sodass ein großer Theil der Bohlen nur 7^{m} tief durch Klai kam und auf die letzten 9^{m} (!) durch den groben Sand zu rammen war.

Bei diesen Verhältnissen waren größere Schwierigkeiten bei Ausführung der Rammung zu gewärtigen.

Um einen Anhalt zu gewinnen, in welcher Weise sich die Herstellung der Einfassung voraussichtlich gestalten würde, wurden im September und Oktober 1895 Proberammungen angestellt.

Zunächst wurden an einer Stelle des Dockbauplatzes, wo der Sand in verhältnismäßig sehr geringer Tiefe vorkam, nahe dem Pumpwerke, fünf Bohlen (I—V bezeichnet) eingetrieben, und zwar in der durch den Werth der sie bezeichnenden Zahlen gegebenen zeitlichen Reihenfolge, aber in der örtlichen Nebeneinanderstellung wie folgt: V, IV, I, II, III. Die Bohlen I, II, III und V waren $50-57^{cm}$ breite, 30^{cm} starke und 17^{m} lange Spundbohlen aus galizischem Tannen- und Fichtenholz; IV war eiserner I Träger N.-Prof. Nr. 30 von gleicher Länge. Die hölzernen Spundbohlen hatten Federn von 80^{mm} Dicke und 60^{mm} Eingriffslänge, die Nuthen hatten 86×65^{mm} Querschnitt. Die verwendete Ramme war eine Dampframme mit zurücklaufender Kette und Nipper (Bärgewicht 1800^{kg}).

Bohle I erhielt pfahlartige Zuspitzung, II, III und V wurden einseitig schräg angespitzt.

Damit eine Zersplitterung der Bohle am untersten Ende nicht leicht einträte, war das letzte Stück der Spitze vollkommen stumpf gelassen, wie es sich bereits bei den Hafenbauten als am günstigsten bei hartem Boden erwiesen hatte und bildete bei Bohle I ein Rechteck von 7×12^{cm}, bei II und III ein solches von 7×40^{cm}.

Bohle V erhielt einen sehr stark ausgebildeten eisernen Schuh mit massiver Spitze (Gewicht des Schuhes 175^{kg}, Preis 85 Mk.) und wurde ohne Feder eingerammt.

Bohle III wurde mit Spülung gerammt und zwar unter Verwendung von Druckwasser von 7^{at} Ueberdruck (ausschließlich des rein hydrostatischen Drucks) und unter Zuhülfenahme zweier Spülrohre von je 5^{cm} lichtem Durchmesser, denen verschieden geformte Spitzen nach einander angeschraubt wurden.

Die Bohlen II und III wurden nach beendeter Rammung wieder ausgezogen. Sie zeigten trotz der erhaltenen vielen Schläge vollkommen unversehrte Spitzen. Bei Bohle II war an einer Stelle die Nuth geplatzt und bei Bohle III das unterste Stück der Feder (etwa 50^{cm} lang) gebrochen.

Nach der Proberammung bei der Pumpstation wurde eine zweite Proberammung am Nordende des Docks ausgeführt.

Die Ergebnisse dieser Rammungen sind in der nachfolgenden Zusammenstellung unter A. und B. aufgeführt.

Proberammungsergebnisse.

A. Rammung bei der späteren Pumpstation.

Die Spitze der Bohle dringt in den Boden durch	den	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	Meter
		Klaiboden.									Sandboden.							Gesammtzahl der Schläge
I. Fichtene Spundbohle: 17^{m} lang, 50^{cm} breit, 30^{cm} stark.	Anzahl der Schläge auf 1^{m} Eindringen berechnet	1,5	2,5	4,8	6,5	6,5	7,5	7,5	11	25	65	119	119	104	220	530		1230 auf 15^{m} Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	670	400	208	157	154	134	127	90	40	15	8,4	8,4	9,6	5	2		
	Fallhöhen d. Bären	1^{m}			$1{,}5^{m}$						$1{,}5^{m}$							
II. Wie I., aber 57^{cm} breit.	Anzahl der Schläge auf 1^{m} Eindringen berechnet	2	5	8,5	10,5	13	12,5	16	23,5	43	85	300	350	500	1000			2368 auf 14^{m} Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	500	200	118	95	77	80	63	42	23	12	3,5	3	2	1			
	Fallhöhen d. Bären	1^{m}				$1{,}5^{m}$					$1{,}5^{m}$							
III. Wie I., aber 52^{cm} breit und mit Spülung gerammt.	Anzahl der Schläge auf 1^{m} Eindringen berechnet	1,5	3	3,5	6	9,5	12,5	19,5	20,5	63	170	170	280	500				1259 auf 13^{m} Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	670	330	286	167	105	80	51	49	16	6	6	4	2				
	Fallhöhen d. Bären	$1{,}5^{m}$									$2{,}0^{m}$							
IV. Profileisen. I-Träger NP. Nr. 30.	Anzahl der Schläge auf 1^{m} Eindringen berechnet	1	1	2,5	5	5	6	13	32	39	57	80	80	90				411 auf 13^{m} Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	1000	1000	400	200	200	167	77	31	26	18	12	12	11				
	Fallhöhen d. Bären	$0{,}2^{m}$					$0{,}5^{m}$						$1{,}0^{m}$					
V. Wie I., ohne Feder und mit eisernem Schuh.	Anzahl der Schläge auf 1^{m} Eindringen berechnet	1	3	4,5	4,5	5,5	7	8	11,5	41,5	107	157	200	210	250	300		1310 auf 15^{m} Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	1000	330	222	222	182	143	125	87	24	9	6	5	5	4	3		
	Fallhöhen d. Bären	$2{,}0^{m}$								$1{,}5^{m}$						$2{,}0^{m}$		

B. Rammung beim nördlichen Ende des Docks.

		Klaiboden.													Sandboden.			
VI. Wie I.	Anzahl der Schläge auf 1 m Eindringen berechnet	1	3	4	5	7	10	11	11	13	23	36	43	120	180	420	560	1447 auf 16 m Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	1000	330	250	200	140	100	90	90	77	43	28	23	8	6	3	2	
	Fallhöhen d. Bären	2,0 m											1,5 m				2 m	
VII. Wie I.	Anzahl der Schläge auf 1 m Eindringen berechnet	1,5	2	3,5	7	8,5	11,5	12	14	14,5	27	35	85	260	650	650		1781 auf 15 m Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	700	500	286	143	118	87	83	72	69	37	29	12	4	2	0,5		
	Fallhöhen d. Bären	2,0 m											1,5 m		2,0 m			
VIII. Einzeln gerammter Rundholzpfahl von 30 cm Durchmesser und 18,2 m Länge.	Anzahl der Schläge auf 1 m Eindringen berechnet	3	4	5	4	5	4,5	6	5,5	6	7	10	12	14	25	55	70	236 auf 16 m Eindringen.
	Eindringen d. Bohle bei jedem Schlag mm . .	330	250	200	250	200	220	165	181	165	145	100	80	71	40	18	14	
	Fallhöhen d. Bären	1,5 m										2,0 m			3,0 m			

NB. Bei dieser Rammung wog der Bär nur 1100 kg. Bei den Rammungen I—VII dagegen 1800 kg.

Ein Vergleich der Angaben der Zusammenstellung mit einander ergiebt, dass das Eintreiben der Spundbohlen durch Zuhülfenahme von Pfahlschuhen bei den vorhandenen Bodenverhältnissen im Großen und Ganzen wenig Erleichterung erfuhr. Auch die Spülung ergab kein besonders günstiges Resultat.

Die Spülrohre arbeiteten sich gut durch die 9 m dicke Klaischicht und durch den Sand und zwar eigenthümlicherweise am besten ohne angeschraubte Spitze, d. h. also mit einer ihrem vollen Querschnitt entsprechenden Ausflussöffnung. Es strömte auch ziemlich viel Wasser neben ihnen in die Höhe, welches auch etwas Sand und Kies mit sich führte, indessen blieb trotz aller Mühen eine merkbare Wirkung auf das Einrammen aus. Der Grund ist jedenfalls in der Mächtigkeit der über dem Sande gelegenen Klaischicht zu suchen, welche die Bohle dicht umschloss und dem Sande kein genügendes Ausweichen ermöglichte.

Durch die Proberammungen wurde erkannt, dass, wenn auch nach wie vor die Herstellung der gerammten Einfassung als eine mühsame Arbeit anzusehen war, immerhin ein für den beabsichtigten Zweck genügendes Gelingen derselben erwartet werden durfte.

Von einer Anwendung etwaiger Spülvorrichtungen war jedenfalls abzusehen. Für besonders schwierige Partien wurde in's Auge gefasst, eventuell die Wand aus Bohlen mit Schuhen oder aber aus eisernen Trägern zu gestalten.

Als zu verwendendes Holz war galizisches Tannenholz billig angeboten worden (55,50 bis 56,30 ℳ pro cbm). Obwohl etwas lose gewachsen, schien es jedoch genügend widerstandsfähig zu sein, wie sich aus dem Zustande der wieder ausgezogenen Bohlen II und III ergeben hatte, und wurde demgemäß es für die Konstruktion gewählt.

Die Ausführung der Rammarbeiten wurde nach zwölftägigen Vorbereitungen für Aufstellen der Rammen, Herrichten der Zufuhrgleise für die Bohlen u. dergl., wie erwähnt, am 14. Dezember 1895 begonnen und am 10. August 1896 beendet.. Es wurden 1489 Einzelpfähle von 16 bis 18 m Länge für die Verankerung einschließlich derjenigen für die Fundamente der beiden 50 t-Krähne und 1895 Stück 17 m lange Spundbohlen für die Umfassung geschlagen.

Die verwendeten Rammen (im Ganzen sieben Stück) waren Dampframmen mit zurücklaufender Kette und Nipper. Die Bären hatten sämmtlich je 1550 kg Gewicht. Die gestattete größte Fallhöhe betrug gewöhnlich 2,50 m. Es wurde Nachts nicht gearbeitet, gegen den Sommer hin wurden aber die Tagesschichten bis auf ca. 15 Stunden verlängert.

Die Leistungen bei der Rammung der Verankerungspfähle betrugen je nach der Höhe des Sandes 1 bis zu 4 Pfähle pro Ramme und Tag.

Bei der schwierigeren Arbeit der Spundwandrammung wurden in dem Zeitraume von 198 Kalendertagen (30. Dezember 1895 bis 14. Juli 1896) folgende Leistungen erzielt: (Vergl. Textabb. 2, S. 139.)

Hergestellte Strecke	Länge m	Herstellungszeit Datum	Anzahl der Kalendertage	Anzahl der Rammen	Geleistete Rammtage	Lfd. m Wand pro Ramme u. Tag
Nordwand	40	28./IV. 96 14./VI. 96	48	1	33	1,2
Westwand einschl. des Pumpwerkes	278	2./III. 96 14./VII. 96	115	1—4	317	0,88
Südwand	40	10./IV. 96 21./V. 96	42	1—2	46	0,87
Ostwand	238	30./XII. 95 27./III. 96	89	1—4	199	1,2
Summa	596	—	—	—	595	—

Aus obigen Zahlen ergiebt sich eine Durchschnittsleistung von rd. 1 lfd. m Spundwand oder 17 qm = 1,6 m Doppelbohlen pro Ramme und Arbeitstag.

An den günstigsten Stellen der Baugrube erzielten die Rammen Leistungen bis zu vier Doppelbohlen = 2,56 lfd. m. Spundwand pro Tag und Ramme; an den ungünstigsten, d. h. am Pumpwerk ergaben sich

Durchschnittsleistungen von nur einer Doppelbohle = 0,64 lfd. m pro Tag und Ramme.

Die Rammung der Bohlen geschah stets in der Weise, dass je zwei Bohlen zu einer zusammengesetzt unter den Bären gebracht wurden. Einzeln vorgesetzte Bohlen gingen in Folge ihres starken Federns einmal nicht leichter in den Boden und waren außerdem viel mehr dem Zerbrechen ausgesetzt.

Die Anzahl Schläge, welche die Doppelbohlen im Ganzen erhielten, bis sie die vorgeschriebene Tiefe erreichten, betrug, wo der Sand tief lag, zwischen 200 und 400 pro Bohle, also wenig mehr, als bei den Verankerungspfählen, welche etwa 200 bis 300 Schläge erforderten.

In den drei die Pumpstation umschließenden Wänden mussten die Bohlen durchschnittlich je 1860 Schläge erhalten. Verwendung von Pfahlschuhen wurde einige Male versucht, erwies sich aber, wie bei der Proberammung, zu wenig von günstigem Einfluss und vertheuerte die Arbeit über Verhältnis. Die Verwendung eiserner Bohlen wurde an keiner Stelle erforderlich.

Gestaucht bezw. oben gespalten wurden bei der ganzen Rammung 7 % der Bohlen und zwar in den günstigsten Strecken 2 %, in den ungünstigen bis zu 16 %.

Da man zur Beschleunigung der Rammarbeit gleichzeitig mit mehreren und zwar bis zu sieben Rammen arbeitete und Rücksichten auf die Erdarbeiten zu nehmen waren, so wurde die Spundwand in viele Einzelstrecken (33 Stück) getheilt hergestellt, sodass ebensoviel Anschlussstellen entstanden, an die die zuletzt gerammten Spundbohlen zum möglichst guten Anschluss an die schon gerammten gebracht werden mussten. Im Großen und Ganzen gelangt trotzdem und trotz der geschilderten schwierigen Bodenverhältnisse die Herstellung einer dichten Umfassungsspundwand zur Zufriedenheit, wie sich später bei Trockenlegung des Betonbettes herausstellte. Auch erreichten die Bohlen die für sie angestrebten Tiefen, wobei allerdings zu bemerken ist, dass sie an der Pumpstation an mehreren, je 2—3 m langen Strecken statt bis — 16 nur bis — 12 und 13 m sich hinuntertreiben ließen.

II. Baujahr, September 1896/97.

Mit Beendigung der Rammarbeiten am 8. August 1896 trat im Dockbau eine durch Rücksichten auf Arbeiten im Hafenbecken der im Bau befindlichen Kaiserhafenerweiterung bedingte viermonatliche Pause ein, nach welcher die Hauptarbeiten des in Rede stehenden Baujahres, und zwar:

a. die Ramm- und Zimmerarbeiten zur Herstellung des rd. 960 m langen Bohlwerks am Dockvorbassin, dessen Darstellung Taf. 4, Fig. 11—13, Jahrg. 1900, giebt, am 26. November 1896 und

b. die Nassbaggerung in der Dockbaugrube am 9. Dezember 1896

in Angriff genommen wurden.

Außer diesen Arbeiten wurde im Oktober 1896 die Beendigung der Rammarbeiten für das Drehbrücken-Fundament und darnach die Aufmauerung der Vorbassin-Einfahrt und der Brückenpfeiler bewirkt, worauf von März bis September 1897 die Aufstellung der Drehbrücke erfolgte.

Herstellung des Vorbassin-Bohlwerks.

Die unter a. genannten Arbeiten gelangten in der Art zur Ausführung, dass von November bis Ende Dezember ein zunächst nur 100 m langes Stück und zwar an der Nordwestecke des Reparaturbeckens, woselbst es zur Ausführung eines der Hafengleise dringend benöthigt war, hergestellt wurde, während der Rest bis auf an das Dock und die Vorbassin-Einfahrt grenzende kurze Anschlussstücke vom 5. bis 23. September 1897 zur Vollendung gelangte. Die Ausführungarbeiten stießen auf keine besonderen Schwierigkeiten.

Die Baugrube des Vorbassins war, als sie dem Unternehmer für die Ramm- und Zimmerarbeiten überwiesen wurde, fast durchweg, jedenfalls aber überall, wo das Bohlwerk zu errichten war, auf ± 0 ausgehoben und hatte geringen, nur aus Tagewasser bestehenden Wasserzudrang. Der Aushub erstreckte sich bis zur Flucht der hinten am Bohlwerk befindlichen, zu ihm gehörigen Begrenzungsspundwand. Die Böschung der Baugrube liegt hier ca. zweifüßig aus.

In der Breite der Bohlwerkkonstruktion musste vom Unternehmer zur Herstellung der auf — 1,85 m gelegenen unteren Verzimmerung des Bohlwerks die Baugrube noch um 2,20 m vertieft werden. Diese Arbeit wurde nach Rammung der Rundpfähle und der erwähnten hinten gelegenen Spundwand im Schutze dieser letzteren ausgeführt. Der ausgehobene Boden wurde mittels Karren nach der Mitte der Baugrube, zu mindestens 5 m von der Front des Bohlwerks entfernt abgelagert, um später gelegentlich der mit Nassbaggern beabsichtigten weiteren Vertiefung der Vorbassins auf die volle Tiefe von — 7,5 m endgültig beseitigt zu werden.

An besonders Bemerkenswerthem bot die Ausführung nichts. Die Arbeiten gingen Dank gutem Ineinandergreifen aller in Betracht kommenden Einzelarbeiten in den dafür vorgesehenen, bereits angeführten Perioden glatt und stetig von Statten.

An Holzmaterial kamen für die Rundpfähle wie Spundbohlen Tannen- und Fichtenholz, für die Kanthölzer nur ostpreußisches Kiefernholz zur Verwendung.

Die unter b. genannten Arbeiten,

die Baggerarbeiten in der Dockbaugrube,

welche kurz nach dem Beginne der Arbeiten für das Bohlwerk des Vorbassins in Angriff genommen wurden, verliefen weniger glatt.

Es handelte sich bei ihnen um Fortsetzung des Aushubes der schon früher trocken bis — 1 m ausgeschachteten Trockendockbaugrube unter Wasser bis zur tiefsten Ordinate von — 15 m. Da nun zunächst beabsichtigt wurde, das Wasser in der Baugrube auf gleicher bezw. noch etwas höherer Ordinate zu halten, als dem Grundwasserdruck entsprach, so war der Aushub der innerhalb der Umfassungsspundwand zu entfernenden 14 m tiefen Bodenschicht bis zu einer größten Wassertiefe von — 15 + rd. 3,5 = 18,5 m auszuführen. Zu beseitigen waren rd. 132 000 cbm Boden.

Da die Leistungen von Greifbaggern beim Schleusenbau nur gering gewesen waren und sich im Preise ziemlich hoch stellten, wurde bei der Disposition über die Räumung der Dockbaugrube für deren oberen bis — 7 m reichenden Theil Eimerbaggerbetrieb, für deren unteren Theil Saugebaggerbetrieb vorgesehen. Für letzteren Betrieb wurde ein Bagger der Unterweserkorrektion „Weser“ für die erforderliche Tiefe umgebaut und mit besonderem Rührwerke zum Schneiden des Klaibodens versehen.

Am 5. Dezember begann der Eimerbagger „Bremen“ den Deich vor der Dockbassin-Einfahrt zu durchschneiden und am 9. Dezember fuhr er ins Dock, um dessen oberen Aushub anzufangen.

Die Arbeit mit dem Eimerbagger verlief trotz einer längeren Unterbrechung durch Frost im Ganzen befriedigend, wenngleich keine höhere Durchschnittsleistung als 1000 cbm in 24 Stunden erreicht wurde. Sie war am 1. April in dem beabsichtigten Umfang erledigt und sollte durch

die Arbeit des inzwischen umgebauten Saugebaggers abgelöst werden.

Bei seiner Ankunft im Hafen beschädigte sich der Bagger an einer Hafenmauer, die seine Inbetriebnahme bis zum 29. April verzögerte.

Inzwischen wurde, um die Arbeit weiter zu fördern, die Eimerbaggerung mit „Bremen" bei gegen den Hafen abgedämmter Baugrube und unter Absenkung des Wasserspiegels bis + 1,10 m fortgesetzt. Die ausgebaggerten Massen schaffte ein an den Bagger gekuppelter Schwemmapparat weg.

Am 1. Mai fand der Ersatz des Eimerbaggers „Bremen" durch den Saugebagger „Weser" statt. Der Wasserspiegel wurde wieder auf + 3,5 m gebracht.

Der etwa zu erwartende Erfolg der Baggerung ließ sich zunächst nicht genau voraussehen, da Erfahrungen über solche Baggerung in der erwähnten Tiefe von bis zu 18,5 m und in einem aus den verschiedensten Bestandtheilen gemischten, theilweise allerdings (in der Nähe der Pumpstation) meist aus reinem Sand, an anderen Stellen dagegen nur aus zähem Klai bestehenden Boden nicht vorlagen.

Immerhin wurde vor Beginn der Baggerung angenommen, dass die Leistung nicht unter 1500 cbm in Tag- und Nachtschicht zusammen bleiben würde.

Nach Inbetriebnahme des Baggers zeigte sich, dass dieser je nach den verschiedenen Stellen der Baugrube mit sehr stark wechselnden Leistungen arbeitete.

Als der Betrieb so lange gedauert hatte, dass man sichere Durchschnittszahlen ermitteln konnte, ergab sich, dass die Gesammtleistung des Baggers die Erwartungen bei Weitem nicht erfüllt hatte, indem als Durchschnitt nur 600 cbm feste Masse in einer Tag- und Nachtschicht zusammen gefördert waren.

Da der Bagger im Sand immerhin verhältnismäßig günstig arbeitete, wurde beschlossen, ihn für die Sand enthaltenden Partien der Baugrube beizubehalten, den Klai aber mittels Greifern zu entfernen. Die Beschaffung der Greifer für die geforderte Tiefe machte dem Baggerunternehmer viel Schwierigkeiten, und als er endlich am 27. Mai, 8. und 16. Juni 1897 je einen Greifer in Thätigkeit brachte, zeigte es sich, dass mit den drei Apparaten eine baldige Vollendung der Arbeit durchaus nicht zu erhoffen stand, da dieselben in schlechtem Zustande waren, fortwährend in Unordnung geriethen und in Reparatur lagen.

Die Leistungen, die erzielt wurden, blieben noch hinter denjenigen der bei der Kaiserschleuse angewendeten Greifer zurück. (Vergl. S. 710, Jahrg. 1900.) Die Durchschnittsleistung für jeden Bagger und je eine Schicht von zwölf Stunden betrug nur 36 cbm lose Masse in Schuten gemessen. Bei besserem Betriebe (wenn nicht viel Reparaturen vorkamen) wurden nur 80—100 cbm, als Höchstleistung nur 120 cbm (Bagger und Zwölfstundenschicht) erzielt.

Inzwischen verbesserte der Saugebagger „Weser" seine Leistungen auch dann nicht merklich, als er nur Sandboden zu beseitigen hatte. Der Sand war nämlich fast überall noch mit Klai bedeckt, welcher die Manöverirfähigkeit des Saugerohres in unerwarteter Weise hinderte.

Da die Baggerung bei einem Weiterarbeiten mit den vorhandenen Apparaten noch lange Zeit beanspruchen musste und ein Zeitverlust auf alle Fälle zu vermeiden war, um nicht mit der Ausführung der Nassbetonirung ganz in die rauhe Jahreszeit hineinzugelangen, so entschloss sich die Bauleitung, als der Unternehmer der Baggerarbeiten mittheilte, dass es ihm gelungen sei, in Holland einen 14,5 m tief greifenden Eimerbagger aufzutreiben, die Baggerung mit diesem Apparat auszuführen, trotzdem sie dabei genöthigt war, die nicht ganz ungefährliche Absenkung des Wasserspiegels in der Baugrube von + 3,5 bis — 0,85 m, also um 4,35 m vorzunehmen.

(Schluss folgt.)



Abb. 8. *Dockbaugrube. Nassbaggerung bei abgesenktem Wasserspiegel.*

Ableitung einer neuen Beziehung zur Bestimmung des Maximalmoments für einen Querschnitt eines von beweglichen und zusammenhängenden Einzellasten beanspruchten Trägers.

Die Schriftleitung erhielt folgende Zuschriften:

1) Auf S. 179 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlicht Herr Prof. G. Ramisch in Breslau ein Verfahren, von dem er sagt, dass sich danach außer ordentlich leicht das Maximalmoment ermitteln lasse. Ich bin hiermit vollständig einverstanden, möchte jedoch beifügen, dass das fragliche Verfahren schon im Jahrgang 1875 dieser Zeitschrift (damals Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover, s. S. 475) von mir gegeben worden ist, erläutert und ergänzt durch ein Beispiel (S. 479) und ein graphisches Vorgehen. Auch in meinen Beispielen und Aufgaben zur Berechnung der statisch bestimmten Träger für Brücken und Dächer, Leipzig 1888, S. 18 (Beispiel S. 22) und in Luegers Lexikon der gesammten Technik, Band 1, S. 765, findet sich das Verfahren.

Die Bedingung für das Maximalmoment lautet an diesen Stellen:

$$\sum_0^x P = \frac{x}{l} \sum_0^l P$$

Abb. 1.

und wird ausgesprochen: Das größte Moment in einem beliebigen Querschnitt x (Abb. 1) tritt ein, wenn diejenige Last P_x bei x anlangt, bei welcher die Summe der von 0 nach l hin addirten Lasten des bewegten Systems den Werth $\frac{x}{l} \sum_0^l P$ durchschreitet (x, l, P_x, $\sum_0^l P$ sind Herrn Ramisch's a, l, π, R). Die 1875 auf Grund obiger Beziehung gegebene graphische Ermittelung der un-

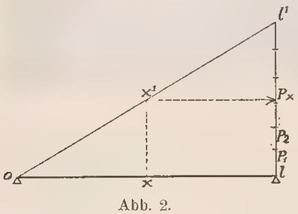


Abb. 2.

günstigsten Laststellung lautet: Man trage die Radlasten der Reihe nach von l aus senkrecht auf (Abb. 2) und ziehe nach dem Endpunkte l' die Gerade ll'. Um dann für irgend einen Querschnitt x die ungünstigste Laststellung zu erhalten, ziehe man die Senkrechte xx' bis zum Schnittpunkt mit $0l'$ und von x' aus eine Horizontale nach ll'. Die Last, welche getroffen wird, muss über x stehen. (Natürlich kann man auch von 0 aus parallel $0l'$ ziehen.) Noch weitere Folgen des Verfahrens sind in dem Aufsatze von 1875 angeführt. *Weyrauch.*

---

2) Im zweiten Hefte des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift veröffentlicht Herr Ramisch ein Kriterium für die Laststellung, welche das Maximalmoment in einem gegebenen Querschnitt erzeugt; von diesem Kriterium glaubt Herr Ramisch, dass es neu sei; es ist aber in verschiedenen Lehrbüchern anzutreffen und wird seit vielen Jahren in den Uebungen von Prof. Engesser an der hiesigen Hochschule angewendet.

Die Formeln II und III des Herrn Ramisch ergeben sich in höchst einfacher Weise aus der Einflusslinie, aus diesen zwei Formeln lässt sich die Formel I unmittelbar mit Hülfe eines bekannten Satzes über die Umformung der Proportionen ableiten.

Die Formel I ist deshalb den Formeln II und III vorzuziehen, weil sie die Ausrechnung nur von drei Quotienten erfordert, während die beiden anderen zusammen die Ausrechnung von vier Quotienten erfordern.

Karlsruhe, Juni 1902. *Kriemler.*

---

3) Nach diesen und anderen Bemerkungen muss ich zugeben, dass die Beziehung nicht neu ist. Jedoch darf ich wohl in Anspruch nehmen, dass die Ableitung ganz elementar, also ohne Maxima- und Minimatheorie geschehen ist, andernfalls hätte ich, wie Herr Kriemler richtig bemerkt, aus den beiden letzten Formeln die erste Formel ableiten können, wie es ja umgekehrt von mir geschehen ist. Für die Berichtigung sage ich meinen herzlichsten Dank. *Ramisch.*

---

4) In der Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen, Heft 2, Jahrgang 1902 ist im Artikel: „Ableitung einer neuen Beziehung zur Bestimmung des Maximalmomentes für einen Querschnitt eines von beweglichen und zusammenhängenden Einzellasten beanspruchten Trägers“ von Prof. G. Ramisch-Breslau, als neue Beziehung angegeben:

$$\frac{\Sigma P + \pi}{a} \geqq \frac{R}{l} \geqq \frac{\Sigma P}{a} \dots \text{I}$$

Der Verfasser sagt: „von großem Vortheil ist es, dass für sämmtliche Querschnitte des Trägers $\frac{R}{l}$ eine Konstante ist“. Das trifft aber nur für diejenigen Querschnitte zu, für welche bei ungünstigster Lastenlage dieselben Lasten auf den Träger wirken. Kommt eine neue Last hinzu oder fällt eine weg, so ändert sich R und folglich auch $\frac{R}{l}$.

Im Uebrigen ist die Beziehung I nicht einfacher als die im gleichen Artikel erwähnten II und III, die man auch in einer Formel unter der Form:

$$\frac{\Sigma P + \pi}{\Sigma Q} \geqq \frac{a}{b} \geqq \frac{\Sigma P}{\Sigma Q + \pi}$$

schreiben kann.

Karlsruhe, im Juni 1902.

Maximilian Marcus, Dipl. Ing.

---

5) Befinden sich andere Lasten auf dem Träger, so hat auch R einen anderen Werth, was jedoch auch für die Formeln II und III und die neue Formel von Herrn Ingenieur Marcus gilt. *Ramisch.*

Bücherschau.

Zur Baugeschichte des Heidelberger Schlosses. Neue Forschungsergebnisse über die Heidelberger Renaissancebauten. Von Albrecht Haupt, Dr. phil., Professor, Architekt zu Hannover. Verlag von Heinrich Keller, Frankfurt a. M. 1902. (Preis 5 Mk.)

Zur Frage des Wiederaufbaues des Heidelberger Schlosses, über welche wir auf S. 115—118 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift berichtet haben, nimmt der bekannte Vertreter der deutschen Renaissance an der Technischen Hochschule zu Hannover, Professor Dr. Haupt, das Wort, um die Ergebnisse einer zwanzigjährigen, gewissenhaften Stilvergleichung unter Berücksichtigung der vorhandenen Dokumente den Fachgenossen und Kunstfreunden mitzutheilen.

In den einleitenden Worten spricht sich der Verfasser dahin aus, dass man mit der Zeit dahin kommen werde, die Herstellung einer durchgängigen Bedachung der Ruinen zu verwirklichen, man müsse jedoch beanspruchen, dass die Pläne, die man ausführen will, in jeder Hinsicht vorwurfsfrei seien, dass sie jeder Kritik Stand zu halten vermöchten, dass die Prüfung der Baulichkeiten, der Dokumente und aller irgendwie nur in Frage kommenden Faktoren so gründlich und vollkommen erfolge, dass keine kunstgeschichtliche oder historische Kritik auch an irgend einem Punkt einen begründeten Einwand gegen die Richtigkeit der zur Ausführung in Aussicht genommenen Pläne mehr zu erheben vermöge. Dessen scheine sich aber weder die Regierung, noch der Verfasser der jetzt in der Oeffentlichkeit bekannt gewordenen Pläne bisher völlig sicher zu sein, vielmehr werde immer wiederholt, diese Pläne stellten nur vorläufig und annähernd die beabsichtigte künftige Erscheinung jener Bautheile dar, und Aenderungen und Verbesserungen seien vorbehalten. Hiergegen erhebt der Verfasser auf das Entschiedenste Einspruch und betont, dass, ehe nicht die Entwürfe bis in's Einzelne so studirt sind, dass sie das absolut beste Erreichbare verkörpern, ehe nicht jedes Studienergebnis über die Sache, jedes Dokument, jede Stilvergleichung, jedes kunstwissenschaftliche und architekturgeschichtliche Hülfsmittel verarbeitet und erschöpft ist, an eine Ausführung von Plänen überhaupt nicht gedacht werden kann. Er vertritt den Standpunkt, dass die aufgestellten und der demnächstigen Herstellung zur Grundlage bestimmten Pläne der heute erkennbaren Wahrheit noch nicht entsprechen, dass vielmehr die Entwürfe auf einer unendlich viel zuverlässigeren und auf ganz anderen Vorstudien beruhenden Grundlage aufgebaut werden müssen, er betont, dass mit Ruhe, Studium und Ueberlegen gerade hier nichts verloren gehe, dass dagegen durch allzuwenig überlegte Thaten Unersetzliches auf immer geraubt und vernichtet werden könne, und Fehler begangen werden könnten, die nie wieder gut zu machen sind. Darum möge ein Jeder sein Steinchen zunächst zum geistigen Wiederaufbau des Werkes beitragen und es möge ferner die ausschlaggebende und die Verantwortung tragende Behörde diese Scherflein gern annehmen und nicht als Hindernisse betrachten, die Böswilligkeit ihrem löblichen Wollen in den Weg lege. Das deutsche Volk habe ein heiliges Recht auf den unverkümmerten und unverfälschten Genuss seiner idealen Besitzthümer und hier würde die Ueberzeugung allgemein sein: „Lieber in Ruinen zerfallend und langsam vergehend, aber unangetastet, als umgestaltet und nach dem Willen und Gedanken irgend Eines zurechtgemodelt“. Das sei schlimmer als vollständige Vernichtung; denn es wäre eine kunstgeschichtliche, künstlerische und historische Lüge, für unabsehbare Zeit in Stein verewigt.

Zum Beginn der nachfolgenden Erörterungen ist dann der vielgenannte und für die Baugeschichte des Schlosses wichtige Vertrag abgedruckt, welcher am 7. März 1558 mit dem Bildhauer Alexander Colins aus Mecheln über die Herstellung der am Otto-Heinrichsbaue noch nothwendigen Bildhauerarbeiten abgeschlossen wurde und die Worte, welche der Sohn desselben, Abraham Colins, den Arbeiten seines Vaters am Schlosse in einem Promemoria gewidmet hat, welches er 1603 an den Erzherzog Maximilian richtete.

Haupt beschäftigt sich dann im ersten Hauptabschnitte mit dem Otto-Heinrichsbau, im zweiten mit dem englischen Bau, im dritten mit dem gläsernen Saalbau und dem Kamin im Ruprechtsbau und beendet sein Werk im vierten Abschnitte mit Rückschlüssen und Hypothesen. Zahlreiche gute Abbildungen erläutern die fesselnden Darstellungen des Verfassers.

Der Fürst, welcher dem Otto-Heinrichsbau den Namen gegeben, Otto Heinrich, 1502 geboren, Pfalzgraf bei Rhein, kam nach dem Tode Friedrichs II. im Jahre 1556 in den Besitz der pfälzischen Kurfürstenwürde und begann sofort in Heidelberg mit dem Bau des nach ihm benannten Theiles des Schlosses. Ehe das Werk vollendet war, war, starb er im Jahre 1559. Die Baumeister waren Jakob Heyder, ein älterer, in mittelalterlicher Art ausgebildeter Steinmetz, welcher früher als Werkmeister Friedrichs II. für den gläsernen Saalbau thätig war und Caspar Fischer, welcher später als Baumeister der Plassenburg erscheint und in einer rein ornamentalen Frührenaissance arbeitet und von Säulenordnungen kaum Nennenswerthes weiß. Der Bildhauer, welcher die Bildhauerarbeiten vollenden sollte, war Alexander Colins, sein Vorgänger war Anthonj, von welchem weiter nichts bekannt ist. Colins ging nach dem Tode des Kurfürsten 1559 nach Mecheln zurück.

Die vorhandenen Abbildungen bestätigen, dass der Otto-Heinrichsbau gegen 1560 oder später mit zwei querlaufenden Satteldächern und je zwei Giebeln an der Hof- und an der Gartenseite versehen war. Die Hofgiebel waren — zuerst von Seitz festgestellt — in ihrem Fuße miteinander verwachsen, sodass die Dachkehle nach der Gartenseite Fall hatte. Als 1649 der halbe Giebel nach dem Hofe zu eingefallen war, änderte man das ganze Dach in ein Walmdach mit zwei Zwerchhäusern nach dem Hof um. Das Innere wurde vollständig, hergerichtet, und es ist nicht ausgeschlossen, dass damals der ganze Bau innen und außen zum ersten Male würdig vollendet erschien. Das Dach wurde 1689 erneuert, 1764 brannte der Bau aus, die Dachgiebel stürzten herab, und es entstand der Zustand, wie er heute vorhanden ist.

Nach längeren, eingehenden Untersuchungen kommt der Verfasser zu dem Schlusse, dass von Anfang an den genannten einheimischen Meistern der technische Theil des Ganzen, das Mauern, die Herstellung der Werkpläne, der Steinmetzarbeiten, der glatten Profile und Gesimse anvertraut war, dass Colins die näher aufgeführten Bildhauerarbeiten und zwar das Meiste des Portals, die Stand-

bilder, Fensterpfosten, die Kapitäle und Fensteraufsätze des obersten Stockwerkes und die Konsolen des Erdgeschosses gefertigt hat, dass die Friese der Fensterverdachungen, die drei Gebälke ohne das Abschlussgesims des obersten, die Giebel über den Fenstern des Erdgeschosses, die jonischen und korinthischen Pilasterkapitäle, die Anordnung der Ornamentpilaster im ersten Obergeschosse, eine Karyatide am Portale, vielleicht die mittleren Portalpfosten unter dem Bogen und ein bis zwei Trophäenpostamente der Karyatiden, vor Allem aber die zehn Tritonenaufsätze über den Fenstern im ersten Obergeschoss, wahrhaft klassische Werke herrlichster Bildhauerei, als Arbeiten eines älteren Meisters sich kennzeichnen. Zwischen dem Architektursystem der großen Pilaster- und Gebälktheilung und der Fensterarchitektur besteht ein großer Gegensatz: die Gliederung der Gebälke ist voller Feinheiten, musterhaft, zart, fast elegant, die Fensterumrahmungen mit Ausnahme der Friese erscheinen dagegen geradezu bäuerisch. Zieht man nun ferner in Betracht, dass die Achsen der unteren Pilaster gegen die der oberen nach auswärts verschoben sind, dass die Achsen des Triglyphenfrieses mit denen der oberen Pilasterordnungen übereinstimmen, dass unter dem dorischen Triglyphenfries die jonischen Pilasterkapitäle der oberen Ordnung versetzt sind, dass die Triglyphen nicht auf ihre Tropfenreihen passen, das Triglyphengesims vielmehr ganz durcheinander geworfen ist, so ergiebt sich aus diesen Thatsachen, dass zuerst nach einem anderen Bauplane gearbeitet wurde, als zuletzt. Sie beweisen, dass zu Anfang alle Pilaster genau übereinander stehen sollten und die Gebälke daraufhin genau fertiggestellt wurden. Es rührt somit die Anordnung der drei Pilasterordnungen und der größte Theil ihrer Ausführung in Stein von dem ersten und älteren Plane her; die dazwischengesetzte heutige Fenster- und Portalarchitektur ist aber, unter Verwerfung der früheren, erst nachher geplant und ausgeführt. Der Verfasser des ersten Plans war ein genauer, fast pedantischer Vertreter der Regelrichtigkeit der Säulenordnungen, von streng italienischer Auffassung, während die Erfinder der Zwischenarchitektur, vielleicht mehr aus Unkenntnis oder Unbehilflichkeit, die Handhabung jener Regelrichtigkeit bis zur Unordnung vernachlässigten. Als die Aenderung des Bauplans vorgenommen wurde, sind die genannten älteren, damals schon fertiggestellten Bautheile unverändert in den erweiterten Bau herübergenommen. In Abb. 11 der Haupt'schen Arbeit ist der Versuch gemacht, die Arbeiten an der Façade zu unterscheiden: die ältesten Arbeiten (italienischen Charakters) sind blau, die jüngeren, vlämischen, gelb dargestellt, die der einheimischen Meister sind weiß gelassen. Fasst man nun alle in der Zeichnung Abb. 11 blau angegebenen Theile, welche, dem ersten Arbeitsplan angehörig, meist fertig vorlagen, zusammen und ergänzt dazu die unentbehrlichen glatten Profile, Fenstergewände usw., so ergiebt sich unter Beibehaltung der Stockwerkshöhen eine wohlabgewogene Façade in ausgesprochener italienischer Frührenaissance, wie sie in Abb. 12 abgebildet ist und für welche als Vorbild die in Abb. 15 dargestellte Façade des Palazzo Roverella zu Ferrara als Vorbild gedient hat mit dem Unterschiede, dass in Heidelberg drei Stockwerke, in Ferrara zwei vorhanden sind. Der Mann, der, nachdem der ältere Bauplan nach dem italienischen Vorbild aufgestellt war, die architektonischen Einzelzeichnungen fertigte und den bildhauerischen Schmuck arbeitete, war nach der Ansicht des Verfassers Anthonj, welcher seine Gesellen wahrscheinlich aus Italien mitbrachte; seine Arbeiten tragen fast ausnahmslos keine Steinmetzzeichen. Nachdem Anthonj abgetreten war, entstand der neue Bauplan, welcher eine erhebliche Bereicherung gegen den älteren Entwurf erfuhr, aus den vereinigten Bemühungen der beiden deutschen Meister und des Bildhauers Colins, vielleicht auf Anregung des letztgenannten, welcher seinen Fähigkeiten ein reiches Feld geöffnet sah.

So war die gemeinsame Planung der drei Meister geschlossen, und trotz aller Gegenbehauptungen bleibt Haupt bei der Ansicht, dass diese Pläne und die bis dahin vorgenommenen Arbeiten mit dem horizontalen Hauptgesims - endigten und dass die Quergiebel, wie sie nachher thatsächlich bestanden haben, in einer Zeit, als nach dem Tode des Bauherrn nur noch das Nothdürftigste geschah, zur Ueberdeckung des 22 ^{m} tiefen Bauwerks gewählt wurden. Wenn nun auch dieser Giebelaufbau, da er ursprünglich nicht beabsichtigt und billig ausgeführt war, für uns kaum großes Interesse haben kann, so macht der Verfasser doch darauf aufmerksam, dass nach den überlieferten Abbildungen der vorhanden gewesene Doppelgiebel dem neuerdings geplanten überladenen Werke von Seitz-Schäfer nicht ähnlich gesehen, auch keinerlei reiche Architektur gezeigt, sondern große Flächen mit wenig Architektur gehabt hat und ein Gesims, welches in schräger Linie das ganze Giebeldreieck umzieht, sowie außen reiche, langgelagerte und ziemlich ungeschickte Schnörkel, wie wir aus Abb. 21 näher sehen. Die rückwärtigen Giebelaufbauten, welche neuerdings als hohe gothische Treppengiebel geplant sind, zeigten nach Haupt ebenfalls recht derbe Renaissanceumrisse mit kleinen geschnörkelten Absätzen oberhalb eines der Giebellinie folgenden Gesimses.

Der Verfasser erkennt somit in der Hoffront auf Grund seiner Untersuchungen eine nach völlig italienischem Vorbilde komponirte Façade, von einem italienischen Bildhauer ausgeführt, von einem vlämischen umgeformt und bereichert, an welcher von Deutschem kaum eine Spur sich findet. Der Otto-Heinrichsbau bleibt für immer der deutschen Sehnsucht nach dem sonnigen Süden echtestes sichtbares Erinnerungsmal: „eine Blume, herübergeweht aus dem Garten der Este, wo der Dichter des befreiten Jerusalems wandelte: Goethe's Tasso in Stein.“

Der englische Bau wird kurz behandelt. Dem Verfasser scheint es wahrscheinlich, dass der Architekt des Friedrichsbaues, Johannes Schoch, auch der Meister des englischen Baues ist und dass dieser Bau wohl sein letztes, ernstestes und reifstes Werk war. P. Karl scheint als Nachfolger von Schoch, der um 1616 gestorben sein mag, bei diesem Bau berufen zu sein.

Von höchstem Interesse und weit ausführlicher behandelt sind dagegen Haupt's Untersuchungen über die architektonisch werthvollen Theile des gläsernen Saalbaues mit der Jahreszahl 1549, den Kamin im Ruprechtsbau von 1546 und die wunderschöne Inschrifttafel von 1545, welche Friedrich II. nach seinem Regierungsantritte seinem Vorgänger Ludwig am Aeußeren des genannten Baues gewidmet hat. Diese Theile verrathen einen reifen, fähigen und geschickten Künstler, den Haupt, nachdem er die einzelnen Theile auf ihre künstlerischen Eigenthümlichkeiten und stilistischen Eigenarten, auf die Handschrift des Künstlers am Ornament und der Architektur geprüft und dieselben mit Holzschnitten und ausgeführten Kunstwerken der Frührenaissance verglichen hat, als den Bildschnitzer Peter Flötner aus Nürnberg erkennt. Die Thätigkeit dieses Künstlers am Schlossbau erscheint nicht auffallend, wenn man bedenkt, dass Flötner die Medaillen der pfälzischen Kurfürsten seit 1526 sämmtlich modellirt hat, dass seit Ludwig V. die Kursfürsten bis Otto-Heinrich sich bei ihm porträtiren ließen sammt Frauen, Freunden und Verwandten. „Mit der Zuweisung der künstlerischen Erfindung dieses Bauwerkes und jenes Kamins an Peter Flötner treten diese Werke, die man bisher nur wie eine mehr

zufällige Schönheit im Heidelberger Schlosse genoss und schätzte, in die Reihe der historisch festgelegten und wichtigen unserer Renaissance ein; ja sie werden zu Marksteinen in ihrer Entwickelung als Ausfluss des mächtigen Talentes eines unserer Größten, den wir mehr und mehr als den eigentlichen Bahnbrecher der jungen Renaissance in unserem Vaterlande erkennen lernen, dessen Bedeutung mit jeder neu erkannten Schöpfung seines herrlichen Geistes ins früher nie Geahnte hinaufwächst."

Die Ergebnisse der Untersuchungen über den gläsernen Saalbau und über den Otto-Heinrichsbau führen den Verfasser zu einigen weiteren Schlussfolgerungen, welche im vierten Abschnitte des Buches behandelt sind und von der größten Tragweite erscheinen.

Der nach italienischem Muster in Abb. 12 wiedergegebene älteste Bauplan des Otto-Heinrichsbaues zeigt in den Einzelheiten eine Menge schon bekannter Motive, Kaisermedaillons mit Lorbeerkränzen, die am Kamin von 1546 vorhanden sind, Sirenen mit Ornamentflügeln und Fischschwänzen wie am Giebel des gläsernen Saalbaues, Palmettenfriese usw. Der Künstler dieses ältesten Entwurfes könnte Peter Flötner heißen, welcher den Palazzo Roverella gekannt und Einzelheiten seiner Façade gezeichnet hat. „So würde sich auch der Name des herrlichsten Palastbaues jener Tage in Deutschland mit dem des größten Architekten der Frühzeit untrennbar verknüpfen."

So erscheint das spannend geschriebene Buch, auch wenn man nicht in allen Fragen ohne Weiteres sich ihm anschließen will, als eine überaus mühsame, gründliche, verdienstvolle und beachtenswerthe Arbeit, welche wir allen Freunden deutscher Geschichte und Kunst nur empfehlen können und welche geeignet ist, bei der Entscheidung der Frage über das fernere Schicksal eines der hervorragendsten und edelsten Denkmäler auf deutschem Boden klärend und anregend zu wirken. C. Wolff.

Bau- und Kunstdenkmäler Thüringens, bearbeitet von Prof. Dr. P. Lehfeldt, nach dem Tode des Verfassers herausgegeben von Prof Dr. G. Voss. Heft XXVIII: Herzogthum Sachsen-Coburg und Gotha. Landrathsamt Coburg. Amtsgerichtsbezirke Neustadt, Rodach, Sonnefeld und Königsberg. Jena 1902. Verlag von Gustav Fischer.

Der achtzehn Jahre mit der Inventarisirung der thüringischen Denkmäler beschäftigt gewesene Professor Lehfeldt ist 1900 aus diesem seinem Lebenswerke durch den Tod abgerufen, hat aber noch eine Anzahl Bezirke mehr oder minder fertig bearbeitet hinterlassen, sodass sein Nachfolger das Manuskript des vorliegenden Heftes nur bezüglich der Korrekturen und Zusätze zu revidiren brauchte, die Lehfeldt sich von anderen Gelehrten Thüringens erbeten hatte.

Im Amtsgerichtsbezirke Neustadt spielen die umfangreichen Ueberbleibsel der Klosterbauten zu Mönchröden mit merkwürdigen spätgothischen Formen, z. B. das Chörlein am Abthaus und die Bauten zu Neustadt eine Rolle; auch in Oesslau bietet die Kirche mit ihren zweifachen Emporen, die reich reliefirte Brüstungen haben, sowie das Mühlwerk der Herrgottsmühle, 1612 in Holz geschnitzt, Merkwürdiges.

Der Bezirk Rodach ist umfangreicher. In ihm fällt auf die wenn auch nicht einheitliche, so doch sehr malerische Kirche in Großwalbur, die romanische, gothische und barocke Theile enthält und der Abbildung nach im Aeußeren hauptsächlich die Formen der Barockzeit trägt. Ihre beiden ältesten, allerdings erst dem 17. Jahrhundert angehörigen Kelche sind ihrer Schönheit wegen durch Lichtdruck wiedergegeben; der erste derselben von 1638 hat am Fuß und am Becher schöne Ranken in Email, wenn dies auch nicht den Werth dessen hat, welches sich an dem berühmten Kelche der Ulrichskirche in Halle a. S. findet. Eine bemerkenswerthe Kirche ist die zu Meeder, deren Thurm und Westtheil romanisch sind, während der Osttheil einen gewölbten Chor der späten Gothik darstellt. Rodach bietet in seiner Stadtkirche und den Resten seiner Befestigung von 1550 Interessantes. Eigenartig ist das Brunnenhäuschen in Rotenbach von 1617.

Im Bezirke Sonnefeld verdienen Beachtung die malerische Kirchengruppe und die flache, reich in Stuck und biblischen Gemälden gezierte Decke von 1714, die Kirchendecke zu Hassenberg, als ein Meisterwerk an Stuckarbeit, sowie die (Kloster-)Kirche in Sonnefeld mit ihrem mächtigen Chore von etwa 1371 und mit höchst merkwürdigen mittelalterlichen Bildwerken.

Der Amtsgerichtsbezirk Königsberg ist ausgezeichnet durch die Stadtkirche in Königsberg, die 1397 begonnen und 1432 geweiht ist und einen Thurm von 1446 in der Nordostecke von Schiff und Chor hat. Die vielen noch ziemlich einfachen Steinmetzzeichen dieser Kirche, die Ostansicht, der Grundriss, Einzelheiten, das Innere des herrlichen Chors mit seiner alten Einwölbung sind in guten Abbildungen wiedergegeben. Auch die alten Profanbauten in Königsberg scheinen der Abbildung einer Holzarchitektur nach von reicher und feiner Durchbildung gewesen zu sein.

In dem vorliegenden Hefte finden sich mehrfach Ungenauigkeiten, besonders bei den Glocken, die sich leicht hätten vermeiden lassen; z. B. ist bei der Gottesackerkirche in Neustadt bemerkt „Glocken (nicht von mir gesehen, nach Mittheilungen des Totengräbers)". Warum verlässt man sich auf den Totengräber bei Mittheilungen, die gedruckt, also dauernd aufbewahrt zu werden für werth gefunden werden?

Ueber die Art des Schmelzes an dem werthvollen Kelch in Großwalbur von 1638 ist nichts gesagt, S. 77 wird eine „Fragebogen-Angabe" mitgetheilt statt selbstständiger Untersuchung. Dr. G. Schönermark.

Alt-Prag. 80 Aquarelle von W. Jansa. Mit Begleittext von J. Herain und J. Kamper. Kunstverlag B. Koči in Prag. Heft 9—14.

Diese Hefte sind den ersten ebenbürtig sowohl in der Auswahl als auch in der Ausführung der Aquarelle. Im Allgemeinen sind es mehr die malerischen und höchst monumentalen Stücke der Barockzeit, welche in Prag augenfällig hervortreten und den baulichen Charakter der Stadt bestimmen als die mittelalterlichen. Wir greifen nur einige der merkwürdigsten heraus, so die Melantrichgasse vom Altstädter Ringe aus gesehen, ein auch in der Farbengebung besonders gelungenes Blatt, wie es ebenso die Nicolaikirche auf der Kleinseite ist. Nur malerische Beweggründe dürften die Wahl des Ledergässchenbildes veranlasst haben; es ist als Bild aber auch von bester Wirkung, wenngleich es bauliche Schönheiten nicht weiter darbietet. Mehr ist das der Fall bei der Thomaskirche und dem einstigen Lobkowicz'schen Palais auf der Kleinseite, das jedoch auch seiner malerisch farbigen Wirkung wegen besonders erwähnt sein soll. Mächtig wirkt die Pest- (Dreifaltigkeits-)Säule auf dem Kleinseitener Ringe mit den herrlichen Kirchthürmen im Hintergrunde und mächtig ist auch das barocke Hofportal des Stiftes Strahow zu bezeichnen; ein etwas gemildertes Gelb hätte diesen letzten beiden Bildern freilich nicht geschadet.

Dr. G. Schönermark.

Monumentalbrunnen aus dem 13.—18. Jahrhundert. Deutschland, Oesterreich und Schweiz von A. Heubach. Lieferung 1 und 2. Leipzig 1902. Verlag von Chr. Herm. Tauchnitz.

Dem Titel des als Titelblatt geltenden Umschlages wäre mehr Deutlichkeit zu wünschen, und namentlich müsste der Name des Verfassers sich nicht gar zu unauffällig gemacht haben, wenn er überhaupt gefunden werden soll. Von den sechs geplanten Lieferungen geben die beiden ersten einen günstigen Eindruck. Die Abbildungen theils geometrisch, theils perspektivisch und sogar einzelne farbige Blätter verrathen den geschickten Darsteller und machen den Eindruck genauer Aufmaße. Zuerst sehen wir den schönsten Brunnen, den uns die Gothik hinterlassen hat, den Brunnen auf dem Altstadtmarkte zu Braunschweig 1404—1408 errichtet und besonders ausgezeichnet durch seinen Wappenschmuck. Dann wird der Brunnen im Schlosshofe zu Stadthagen wiedergegeben. Wenn im Texte vermuthet wird, der Verfertiger dieses inschriftlich von 1552 stammenden Brunnens habe sich „an mittelalterliche, besonders romanische Vorbilder gehalten", so meine ich, dass zu diesem Brunnen sogar romanische Theile verarbeitet sind, wie ich in meiner Beschreibung der schaumburg-lippischen Denkmäler (Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn 1897) schon früher gesagt habe. Es folgen Brunnen aus Hildesheim, Goslar, Bietigheim a. Enz, Rotenburg o. T., Ulm und Seebenstein.

Die zweite Lieferung enthält Brunnen aus Nürnberg, Veitshöchheim, Miltenberg, Sommerhausen, Bretten, Weißenburg a. Sand, Reutlingen, Ulm und Altdorf bei Nürnberg. Ueberall ist der Maßstab angegeben; nur Tafel 19 lässt ihn vermissen und hier wäre er um so mehr erwünscht, als das eigenartige in Kupfer getriebene Kunstwerk dem Texte nach zierlich sein soll. Ein Sonderwerk über die Brunnen unserer Vorfahren giebt es noch nicht; wir begrüßen das vorliegende freudig und um so mehr, als es gezeichnete und nicht photographirte Blätter enthält, können freilich kaum annehmen, dass gute Photographien hier nicht stellenweise den Eindruck ebensogut wiedergegeben haben sollten. Dr. G. Schönermark.

Der Stil in den bildenden Künsten und Gewerben aller Zeiten. 1. Serie:
Der schöne Mensch in der Kunst aller Zeiten. Neuzeit bearbeitet von Dr. Herbert Hirth und Dr. Ernst Bassermann-Jordan. München und Leipzig 1902. G. Hirth's Kunstverlag.

Es liegen uns die 49. und 50. Lieferung vor. Jede enthält 12 autographische Wiedergaben plastischer oder gemalter Werke, die die menschliche Schönheit in ausgesuchten Stücken zeigen sollen, und dazu vier Seiten Text. Dieser ist leider unabhängig von den Bildern gegeben, sodass man ihn zu letzteren in anderen Heften irgendwo suchen muss. Uebrigens ist derselbe vortrefflich geschrieben, kurz, doch genügend erklärend, worauf es ankommt sowohl bezüglich des Meisters als des Kunstwerks. Kunstwerke aber sind alle wiedergegebenen Stücke, sei es der Sieger im Hahnenkampfe von Falguière oder der Satyr, mit einer Bachantin spielend von Gervex, das Bildhauermodell von Alma Tadema oder Klinger's nackte Frauengestalt am Sockel seines „Christus im Olymp" usw. Die Blätter geben ein gutes Vergleichsmaterial für die Verschiedenartigkeit der Auffassung menschlicher Schönheit bei den Künstlern. Wir wüssten nicht gleich ein besseres und meinen daher, dass mit dem Werke Manchem gedient ist. Dr. G. Schönermark.

Eduard Knoblauch, ein Abriss seines Lebens. Aus Anlass des 100. Geburtstags seines Stifters am 25. September 1901 dem Architektenvereine zu Berlin gewidmet von Prof. P. Wallé. Berlin 1902. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

Was wir heute einen Privatarchitekten nennen, hat Knoblauch als einer der ersten in der Reichshauptstadt durch sein Leben zur Erscheinung gebracht. Und er konnte es um so mehr, als er in günstigen Vermögensverhältnissen lebte, die ihn zunächst weniger auf das Erwerben hinwiesen als auf das Erstreben der Verwirklichung seiner baulichen Gedanken. Letztere haben heute freilich keine Gültigkeit mehr, aber sie sind doch ihrer Zeit nicht ohne Einfluss gewesen und Bauwerke, wie die Synagoge in der Oranienburgerstraße zu Berlin werden seinen Namen nicht in Vergessenheit gerathen lassen. Wer aber einen ganz besonderen Grund hat, sich des Meisters immer wieder zu erinnern, das ist der Architektenverein in Berlin, den er mit gegründet und alle Zeit seines Lebens auf das Eifrigste gefördert hat. In der kleinen Gedenkschrift Wallé's, die mit dem Bilde Knoblauchs und mit den Abbildungen der Hauptwerke des Meisters geziert ist, wird sowohl seine künstlerische Bedeutung an seinen Werken dargelegt, als auch sein Wirken im Architektenvereine und für ihn gebührend gewürdigt. Wir lernen mit Vergnügen daraus den Lebensgang eines vortrefflichen Fachgenossen kennen.

Dr. G. Schönermark.

Taschenbuch für Hochbautechniker und Bauunternehmer von Hermann Robrade. 4. Auflage. Leipzig 1902. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. (Preis 4,50 *M*.)

Von dem lediglich für die Praxis des Hochbaues als Hand- und Taschenbuch bestimmten Werkchen sind seit 1893 vier Auflagen erschienen, was für seine Brauchbarkeit ein gutes Zeugnis sein dürfte. Die Baukonstruktionslehre findet sich zunächst auf das Kürzeste zusammengefasst, ebenso die Baumaterialienlehre; dann finden sich Angaben über die Dimensionen in den Baukonstruktionen, z. B. Mauerstärken, Stärke der Bogen und Gewölbe, der Hausteine, der Bauhölzer, Eisenstärken usw. Es folgt die Bauführung, die Angaben enthält über Abstecken, Baugerüste nebst den heutigen Vorschriften über die Mauer- und Bogenverbände, über die Folge der Bauarbeiten, Asphaltarbeiten, über das Versetzen der Hausteine und die Hebewerke dazu, und über alle sonstigen Bauarbeiten einschließlich der Centralheizungen, der Gas- und Wasserleitungsanlagen, der Blitzableiteranlagen; endlich sind noch die Vorschriften zur Unfallsverhütung und die Wohlfahrtseinrichtungen behandelt. Ein weiterer Abschnitt giebt an die Arbeiten im Baubüreau und ein Anhang mathematische Formeln, Maße und Gewichte, sowie die wichtigen Bestimmungen aus der sozialen Gesetzgebung. Den Schluss macht ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis. Das Format des Taschenbuchs ist handlich.

Dr. G. Schönermark.

Mein Haus — Meine Welt. Eine Sammlung von Entwürfen für Einfamilienhäuser von Richard Landé und Oskar Krause. 25 in Strichätzung ausgeführte Tafeln. Leipzig 1902. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. (Preis 7.50 Mk.)

Es sind durchweg einfache Häuser, welche hier zur Darstellung gebracht sind, sowohl was die Ansichten und innere Ausstattung als was die Grundrisse anlangt. Das soll kein Tadel sein, denn gewöhnlich geschieht in

entgegengesetzter Hinsicht zu viel, sodass man sagen möchte: tant de bruit pour une omelette. Freilich grenzen denn auch zuweilen die Einzelheiten nahezu an Nüchternheit und namentlich mit den Grundrisseinzelheiten scheint man es nicht allzu streng genommen zu haben, z. B. auf Tafel 9 lässt sich im Salon kein Sopha stellen, ebenso nicht auf Tafel 14 im Wohnzimmer, die nicht dargestellte eine Ansicht des Entwurfs Tafel 10 und 11 als gerade Wand mit nur einem Fenster im Obergeschosse dürfte einen wenig befriedigenden Anblick gewähren usw. Immerhin werden die Blätter ihren Zweck erfüllen, Anregung zu bieten und in gewisser Hinsicht auch vorbildlich zu sein.

Dr. G. Schönermark.

Innen-Dekoration. Herausgegeben von Alexander Koch-Darmstadt unter Mitwirkung von H. van de Velde-Berlin. 13. Jahrgang. März-Heft. Verlag von Alexander Koch-Darmstadt, Leipzig, Paris 1902.

In diesem Hefte ist die Mistel zu allerlei Schmuckgegenständen mehr oder minder glücklich als Motiv zu verwerthen gesucht; glücklich in den Flachzierrathen, nichtssagend jedoch bei einem Briefbeschwerer, der aus einem unbearbeiteten Steine besteht, und einen Mistelzweig ohne ersichtliche Ordnung trägt. Und eine ersichtliche Ordnung ist auch für alle modernen Kunsterzeugnisse immer noch unbedingtes ästhetisches Erfordernis. Die Anwendung des Mistelmotivs auf die ornamentale Durchbildung von Zimmern zeigen einige schöne Entwürfe von Zimmerecken, die Hermann Kirchmayer-Silz geliefert hat. Es folgen eine Reihe von Möbeln und Zimmeraustattungen der Wohnung des Herausgebers nach Entwürfen von Patriz Huber-Darmstadt. Gesuchte Einfachheit in der Profilirung, aber Neuheit der Form und, wie es scheint, eine ebenso gediegene wie ausgesucht kostspielige Ausführung sind das Kennzeichnende. Dasselbe gilt auch von weiteren Arbeiten desselben Meisters. Den Entwurf eines Landhauses, leider ohne Grundriss, bietet Okar Marmorek-Wien; die nach unten durchgedrückten Bögen dieses Entwurfs muthen den auf das Modernste noch nicht Eingeschworenen freilich eigenartig an. Sehr gefällig ist die Kamin-Partie eines Salons von Plumet und Selmersheim-Paris. Sie zeigt, wie angenehm doch auch das ungewohnte Neue wirken kann.

Dr. G. Schönermark.

Georg Hirth's Formenschatz. 26. Jahrgang 1902. Heft 1—6. München u. Leipzig. G. Hirth's Kunstverlag.

Wiederum eine schöne Sammlung von Abbildungen hervorragender Kunstwerke aller Arten und Zeiten zeigt jedes Heft vereinigt. Man geräth in Gefahr, wollte man einige Blätter namhaft machen, den übrigen Unrecht zu thun, da sie eigentlich ausschließlich sehr beachtenswerth sind. Sie bieten auch demjenigen, der Kunstformen nicht als Vorbilder für seine Arbeiten braucht, doch eine Fülle des Genusses. Wir hätten nur einige Bemerkungen zu den Unterschriften zu machen. Blatt Nr. 47 bezeichnet eine Christusfigur von Thorwaldsen als deutsche Marmorplastik; ob uns die Dänen das wohl zugeben werden? Blatt Nr. 51 soll die Klosterhofsarkade in San Paolo bei Rom „romanische Architektur ca. 1220—1241" sein. Ob man, der Uebergangszeit zu geschweigen, im 13. Jahrhundert noch von romanischer Architektur reden kann, scheint mir schon für Deutschland fraglich, für Italien aber geradezu unmöglich.

Dr. G. Schönermark.

Skizzen für Wohn- und Landhäuser, Villen etc. Hauptsächlich Holzarchitekturen. Herausgegeben von Jacq. Gros, Architekt in Zürich. II. Serie 1. bis 4. Lieferung. Verlag von Otto Maier, Ravensburg.

Die Skizzen sind flott gezeichnet und stellen nach malerischen Gesichtspunkten entworfene Bauten dar, deren Gruppen freilich oft ziemlich bunt zusammengeordnet sind, sodass das Auge stellenweise mehr Ruhe haben möchte. Die Grundrisse sind wohl brauchbar; sie erscheinen jedoch zerrissen, eine Folge der gesucht malerischen Anordnung der Räume für die Außenwirkung. Wer noch um Vorlagen für freistehende Wohnhäuser verlegen wäre, dem könnten die Gros'schen Skizzen wohl mancherlei Anregung zu gefälligen Schöpfungen bieten.

Dr. G. Schönermark.

Zur Frage der Herstellung von Ziegeln großen Formats durch Handstrich im Vergleich zur maschinellen Pressung. Gutachtliche Aeußerung des deutschen Vereins für Thon-, Cement- und Kalkindustrie E. V. Zusammengestellt vom Vorstande. Berlin 1902.

Die vorliegende Aeußerung des deutschen Vereins für Thon-, Cement- und Kalkindustrie E. V. ist darauf zurückzuführen, dass der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, bevor eine Entscheidung über die in Vorschlag gebrachten Abmessungen der Ziegel großen Formats (28,5 · 13,5 · 9 ^{cm}) getroffen wird, dem genannten Verein Gelegenheit gab, sich über diese Abmessungen vom Standpunkte der heutigen Ziegeltechnik aus gutachtlich zu äußern und dabei zugleich die Frage der Herstellung von Ziegeln großen Formats durch Handstrich im Vergleich zur maschinellen Pressung eingehend zu erörtern. Es ist dieses Vorgehen des Herrn Ministers mit Freude zu begrüßen, und ebenso ist dankbar anzuerkennen, dass der genannte Verein der Aufforderung nachgekommen ist und seine Anschauungen in dieser wichtigen Frage weiteren Kreisen mitgetheilt hat.

Der Verein beschäftigt sich zunächst in eingehender und sachgemäßer Weise mit der Entstehung und dem Charakter der zur Verwendung kommenden Rohmaterialien und mit dem Entwickelungsgange, welchen die Ziegelbrennerei bei unseren Vorfahren und in neuerer Zeit genommen hat und macht darauf aufmerksam, dass bei dem Gegeneinanderhalten der aus den Braunkohlenthonlagern und aus den besseren Thonlagern der Niederung stammenden Lochverblendern mit dem Handstrichziegel oder mit dem gepressten Vollstein zu Gunsten der Verblender zwei wesentliche Momente ins Gewicht fallen: die natürliche Feinheit und Reinheit des Rohmaterials und die sehr schätzenswerthe Eigenschaft bei dem höheren Feuergrad, welchen sie für ihr Festwerden in der Regel verlangen, in einen Grad von Sinterung überzugehen, welcher sie gegen den Einfluss des Wetters absolut unempfindlich macht. Gerade diese Eigenschaft macht die aus diesen Thonen gefertigten Ziegel für das mit der Verblendsteintechnik eng verbundene Verfahren des Anbringens von wetterbeständigen Glasuren ganz besonders geeignet.

Zum Schlusse beantwortet der Verein die Fragen des Herrn Ministers dahin, dass das z. Zt. übliche Normalformat (25 · 12 · 6,5 ^{cm}) für die Fabrikation von Ziegeln und Verblendziegeln das in jeder Beziehung günstigste und zweckmäßigste ist, dass es mit Freuden zu begrüßen sei, wenn zur Erzielung ernster und würdiger Wirkungen an Stelle der Vergrößerung des Formats die Farbe der zur Verwendung kommenden Ziegel maßgebend gemacht werden könnte, dass eine Verstärkung der Ziegel über 9 ^{cm} hinaus, namentlich für Handstrichziegel, eine nicht

unwesentliche Erschwerung, eine Verringerung des Maßes dagegen eine Erleichterung mit sich bringen würde, dass nur wenige Ziegeleien Vorräthe von Ziegeln großen Formats halten könnten und deshalb auf frühzeitige Bestellung Bedacht zu nehmen sein dürfte, dass die Herstellung von Handstrichsteinen im großen und kleinen Formate nur bei Verwendung von Niederungsthonen durchführbar ist, dass zwischen Handstrichsteinen und den aus gleichem Material mit der Strangziegelpresse hergestellten Vollsteinen ein Unterschied in der Festigkeit und Tragfähigkeit nicht besteht, bei letzteren jedoch die korrektere Form überwiegt, dass bei dem Vergleiche beider Arten von Vollsteinen mit den Lochverblendern diese in Bezug auf korrekte Form, Bruch- und Druckfestigkeit den beiden ersten vorzuziehen sind und für reine Thone der Niederung und Braunkohlenthone nur ihre Verarbeitung zu Lochverblendern mittels der Ziegelpresse in Frage kommt, dass mit diesen Lochverblendern ein Ziegelmaterial entstanden ist, welches vom ziegeltechnischen Standpunkte aus den besten Handstrichsteinen überlegen erscheint und dass die Einführung eines größeren Formates nur für Backsteinbauten besonderer Art im Auge zu behalten sein dürfte. C. Wolff.

Cornelius Gurlitt. Die Westthürme des Meißener Domes. Mit 41 Abbildungen. Berlin 1902. Verlegt bei Ernst Wasmuth.

In der vorliegenden, interessanten, durch Abbildungen gut erläuterten Schrift beschäftigt sich der Verfasser hauptsächlich mit der Frage, ob die Westfront des Meißener Domes zweithürmig oder dreithürmig gewesen ist, eine Frage, welche nach seinen Ausführungen sich für die kunstgeschichtliche Betrachtung dahin zuspitzt, ob es möglich ist, dass zwischen 1413 und 1479 der Plan gewechselt wurde, indem nun statt einer zweispitzigen eine dreispitzige Anlage geplant wurde. Er spricht sich dahin aus, dass die zweithürmige Anlage neben dem großen Giebel der Hallenkirche, welche in der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts anstatt eines basilikalen Langhauses errichtet wurde, kleinlich erscheinen musste, und dass ferner die Glocken für die Umgestaltung der Thürme einen Grund bildeten, indem man vor Allem die Schwankungen der Thürme beim Läuten fürchtete und nach Mitteln suchte, die Thürme gegeneinander abzusteifen. Es wird dann weiter an der Hand von Beispielen die Frage erörtert, ob es auch anderweit vorkommt, dass an eine ältere zweithürmige Westfront, an die ursprünglich ein basilikales Langhaus stieß, nachträglich eine Halle angebaut wurde, wie die Baumeister des 15. Jahrhunderts und der Folgezeit im Meißnischen, in Sachsen und den umliegenden Gebieten die Westfaçaden in diesem Fall ausgestalteten und schließlich das Ergebnis dahin zusammengefasst, dass sowohl auf Grund der kunstgeschichtlichen und ästhetischen wie der urkundlichen Forschung die größte Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, dass beim Westbau des Meißener Domes um 1480 von einer zweithürmigen Anlage zu einer dreithürmigen übergegangen worden sei. Das dritte Geschoss des Meißener Domthurmes wird als das Ergebnis des Wunsches bezeichnet, die zweithürmige Anlage zu verlassen. Wie eine solche behandelt wurde, zeige der Dom in Magdeburg, wo die feineren Massen in den Zwischenbau der beiden Thürme gelegt, die Thürme selbst geschlossen gehalten wurden, während in Meißen die feiner gegliederten Massen in den Seitenbauten liegen und der Mittelbau geschlossen ist. Der Unterschied zwischen Magdeburg und Meißen liege darin, dass Meißen ein Hallenbau wurde und Magdeburg Basilika blieb.

Die eigenartige Behandlung des Maßwerkes am dritten Geschosse giebt dem Verfasser weiter Veranlassung, nach der Herkunft des Meisters dieses Bautheils zu forschen, darauf hinzuweisen, dass der Giebel über dem Mittelbau der Westfront des Magdeburger Domes gleicher Schule ist, dass weiter diese Form nach Flandern greift und dass die Verwandtschaft der Meißener Bauformen mit jenen der St. Peterskirche zu Löwen zu beachten ist. Den Plänen für diese Kirche wird bezüglich der Beurtheilung der Meißener Frage ein nicht geringer Werth zugeschrieben, indem dieselben lehren, dass in der Hand eines selbständig denkenden Künstlers die dreithürmige Anlage zu hoher Vollendung durchgeführt werden kann. C. Wolff.

Die Ergebnisse der Vorkonkurrenz zu dem Baue des Kaiser Franz Joseph-Museums der Stadt Wien. Wien 1902. Druck und Verlag von R. v. Waldheim.

Camillo Sitte giebt in dem Büchlein eine interessante Besprechung der vorliegenden Frage, er beschäftigt sich mit der Methode, nach welcher die Schönheiten der alten Städte entstanden sind und mit derjenigen, nach welcher heute bei der Lageplanverfassung der neuzeitlichen Großstädte verfahren wird und bespricht die einzelnen, in 30 Abbildungen und vier Tafeln wiedergegebenen Entwürfe. Er macht u. A. darauf aufmerksam, dass heute bei der Lageplanverfassung immer wieder vergessen wird, dass die symmetrische oder sonstwie geometrisch regelrechte Anordnung von Baublöcken nur am Plan ersichtlich wird, während in Wirklichkeit ganz andere Momente in Betracht kommen. „Ebendeshalb sind uns Modernen die alten naiven Meister des Städtebaues künstlerisch und praktisch so riesig überlegen, weil sie an Ort und Stelle spazierengehend entworfen haben, während wir Alles am Reißbrett mit Zirkel und Lineal uns herausquälen." C. Wolff.

Veröffentlichungen der deutschen Gesellschaft für Volksbäder. Herausgegeben von dem geschäftsführenden Ausschuss. Siebentes Heft. Berlin 1902. Verlag von August Hirschwald.

Die deutsche Gesellschaft für Volksbäder, welche auf ihre bisherige erfolgreiche Thätigkeit mit Genugthuung zurückblicken kann, sendet an ihre Mitglieder das siebente Heft ihrer Mittheilungen, mit welchem der Band I abschließt und welches einen eingehenden Bericht über die im Mai d. J. in Weimar abgehaltene Hauptversammlung enthält. Zuerst werden die Vorträge des Landgerichtsraths Dr. Aschrott-Berlin über die Beschaffung von Badeanstalten mit Brausebädern in mittleren und kleinen Gemeinden, des Stabsarztes Dr. Krebs-Berlin über die erziehliche Bedeutung und die bisherige Verbreitung der Volksbäder mit Rücksicht auf die verschiedenen Bevölkerungsschichten, die Grundsätze des Stadtbauraths Peters-Magdeburg und des Ingenieurs Osten-der-Düsseldorf für Bauanlage und Einrichtung von Volksbadeanstalten als Programm zum Gebrauche bei der Ausschreibung und Aufstellung der Entwürfe wiedergegeben, desgleichen der Vortrag des Professors Dr. Lassar-Berlin über die Heranziehung von Kassen und Versicherungsanstalten zur Hebung des öffentlichen Badewesens. Es folgen die von mehreren Rednern angeregten Besprechungen über die Verunreinigung der öffentlichen Flussläufe und deren Benutzung für Badezwecke, über die Beschaffung der Mittel für Volksbäder in kleinen und mittleren Gemeinden, über die Förderung der Vereinsbestrebungen durch Wanderredner und Zweigvereine, die

Förderung der Schwimm- und Badebassins neben den Wannen- und Brausebädern, die Förderung der Hausbäder, die Betheiligung der Frauen an der Bäderfrage, ferner geschäftliche Mittheilungen, Nachrichten über neue Bäder, projektirte Bäder, Betriebsbestimmungen für Bäder, Fabrikbäder, Freibäder, Schulbäder, Soolbäder, Vorträge über Volksbäder und verschiedene kleinere Nachrichten.

C. Wolff.

Die Assanirung von Wien. Leipzig bei Wilhelm Engelmann, Heft 2 des ersten Bandes der „Assanirung der Städte in Einzeldarstellungen“, zugleich erschienen als Heft 9 der zweiten Gruppe der „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften“. (Preis 13 *M.*)

Die vorliegende von hervorragenden Wiener Ingenieuren und Aerzten bearbeitete von Dr. Th. Weyl herausgegebene Schrift giebt ein gutes Bild der außerordentlichen Anstrengungen, welche im Laufe der letzten Jahrzehnte gemacht worden sind, um die Stadt Wien in gesundheitlicher Hinsicht voll und ganz auf die Höhe moderner Großstädte zu bringen.

Der technische Theil des Buches fasst in übersichtlicher Weise dasjenige zusammen, was großentheils schon anderweitig in technischen Zeitschriften verstreut war und erläutert aus der Feder des Bauinspektors Hortz die älteren und neuen Anlagen der Wasserversorgung und Entwässerung sowie der Regulirung des Wienflusses und des Donaukanals, während die Straßenpflege und Müllbeseitigung vom Bauinspektor H. Schneider, die bauliche Entwickelung und Stadtregulirung vom Oberingenieur H. Galdemund behandelt wurde. Der Text ist in ausreichender Weise durch Figuren bereichert worden.

Der medizinal-statistische Theil ist vom Oberbezirksarzt Dr. A. Grünberg unter Mitwirkung des Physikatsassistenten Dr. A. Freund bearbeitet worden und giebt recht ausführliche Erläuterungen über die Bewegung der Bevölkerung, die Sterblichkeit in den verschiedenen Lebensaltern und unter Mitwirkung der Infektionskrankheiten, sowie den günstigen Einfluss der zuerst erwähnten gesundlichen Anlagen auf die Herabminderung der Sterblichkeit.

Der ohnehin große Werth der Schrift würde durch Mittheilungen über sonstige Anlagen zur Hebung der Gesundheit wie Schulbauten, Krankenhäuser, Badeanstalten u. A. vielleicht noch gehoben worden sein.

E. Dietrich.

Die Wasserversorgung der Gebäude. Von Professor Walther Lange, Direktor des Technikum in Bremen. Leipzig 1902. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. (Gebunden Preis 3,50 *M.*)

Die kleine Schrift ist als Band von Weber's Katechismen erschienen, in welchen der gleiche Verfasser bereits die Baukonstruktionslehre, die Baustofflehre, die Statik und Mechanik behandelt hat.

Der vorliegende Band giebt eine gute Uebersicht des auf dem Gebiete der Wasserversorgung für Architekten und Bauhandwerker Wissenswerthen.

Die erste Abtheilung behandelt die Versorgung der Gebäude mit Wasser unter Erläuterung der verschiedenen Entnahmequellen von Wasser und seiner Gewinnung aus denselben, der Anlagen für die Zuleitung zu den Häusern, der Vertheilung daselbst und der Ableitung aus den Gebäuden.

In der zweiten Abtheilung sind die Anlagen zur Benutzung des Wassers in den Häusern für Kloset-, Spül- und Badeeinrichtungen besprochen und die erforderliche Erläuterung über die Ableitung des Wassers mittels einer Kanalisation beigefügt. Mittheilungen über entsprechende Anlagen in amerikanischen Häusern bilden den Schluss der Schrift, welche durch sehr zahlreiche Abbildungen in erforderlicher Weise erläutert wurde.

E. Dietrich.

M. Förster. Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauch an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Leipzig 1902. Wilhelm Engelmann. Mit 776 Textabbildungen und 14 lithographischen Tafeln.

Die drei ersten Lieferungen des nunmehr (in sechs Lieferungen) vollständig erschienenen Werkes sind in der Zeitschrift für Arch. und Ingenieurwesen, Jahrgang 1900, Heftausgabe, S. 544 besprochen worden; die letzten drei Lieferungen enthalten die eisernen Kuppeldächer, die flachen und steilen Zeltdächer (Thurmdächer), die Foeppl'schen Tonnenflechtwerkdächer, sehr ausführlich die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer; ferner die freitragenden Wellblechdächer, die eisernen Fachwerkgebäude, die Hochbehälter und Standgerüste, die Führungsgerüste der Gasbehälter, die feuersicheren Zwischendecken, die eisernen Treppen. Bei allen diesen Theilen ist die praktische Konstruktion und die statische Berechnung vorgeführt; die letztere ist in dankenswerther Weise durch Zahlenbeispiele erläutert. Bei der Berechnung der Diagonalen in den Seitenflächen der achtseitigen Thurmpyramiden haben wir das schöne und einfache Verfahren vermisst, welches Müller-Breslau im Centralblatt der Bauverwaltung 1892, S. 257, vorgeführt hat. Als ein bei späteren Auflagen zu verbessernder Mangel ist dem Unterzeichneten erschienen, dass bei den Textfiguren vielfach nicht angegeben ist, welchem Bau bezw. welcher Quelle die betreffende Konstruktion entnommen ist; bei dem Gebrauche des Buches wird es oft wünschenswerth sein, eine Konstruktion eingehender zu studiren und kennen zu lernen. Das wird durch die Angabe der Quelle sehr erleichtert. — Im Uebrigen kann die Beurtheilung der drei ersten Lieferungen auch auf das ganze Werk ausgedehnt werden: das Buch ist unter sorgfältiger Berücksichtigung der neuesten Ausführungen und Arbeiten verfasst und entspricht dem Standpunkte der Gegenwart. Die Ausstattung ist eine sehr gute. Es wird sowohl beim Studium wie beim Entwerfen gute Dienste leisten und kann deshalb bestens empfohlen werden.

Th. Landsberg.

Seipp, Dr. Hch.: Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine und die Wetterbeständigkeitsproben, mit besonderer Berücksichtigung der Dachschiefer. Jena 1900. Herm. Costenoble. 191 Seiten, gr. 8⁰ mit 20 Tafeln.

Bei unserem heutigen raschen Bauen, dem häufigen Aufschließen neuer Steinbrüche und den Veränderungen, denen die Güte der Steine aus altberühmten Brüchen im Laufe stärkerer Ausbeutung unterliegt, ist es von Wichtigkeit, sichere Prüfungsverfahren für die Wetterbeständigkeit unserer natürlichen Bausteine zu besitzen. Der Internationale Verband für die Material-Prüfung der Technik hat daher schon 1895 eine besondere Kommission zur Bearbeitung einheitlicher Prüfungsverfahren eingesetzt, welche aber bis heute noch zu keinen Endergebnissen gekommen ist. Vielmehr wurde im Herbst 1901 auf dem Budapester Kongresse beschlossen, vorerst das Erscheinen aller hierüber in Aussicht gestellten Einzelarbeiten abzuwarten. Als erste dieser Arbeiten erschien das vorliegende Werk, das mir leider erst zu Gesicht

kam, als ich, um dem dringendsten Bedürfnis abzuhelfen, in meinem Schornsteinbau, Heft III, S. 294—298 eine kleine Arbeit über die Prüfung der Sandsteine auf ihre Tauglichkeit für Bauzwecke eben vollendet hatte. Ich beschränkte mich dort auf die Mittheilung derjenigen Prüfungsverfahren, welche jeder Baubeflissene ohne Umstände selbst auszuführen vermag, konnte aber zum Schlusse für feinere Bestimmungen gerade noch auf das in Rede stehende Werk verweisen, das sich zum Ziele setzt, auf breiter wissenschaftlicher Grundlage einen Beitrag zu liefern zur Gewinnung eines Maßstabes für die Verwitterungsgröße, der es in Zukunft vielleicht gestattet, die Wetterbeständigkeit jedes Steines einer allgemeinen Qualitätsgruppe zuzuweisen und in bestimmten Zahlen auszudrücken.

Es wurden zehn Schieferarten, eine Carraramarmorprobe, ein sogenannter schwarzer, schwedischer Granit (Gabbro) und ein silurischer Sandstein von Gotland, sowohl der natürlichen als auch künstlichen Verwitterungsproben unterworfen und zwar der besonderen Einwirkung von Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure und schweflige Säure (Rauchgaswirkung) ferner wurde ihr Porigkeitsgrad, spezifisches Gewicht und Raumgewicht, Wasseraufnahme sowie die Spaltfestigkeit der Schiefer bestimmt, die Pyknogramme, d. h. die Lichtbilder des Erzgehalts der Gesteine mittelst Röntgenstrahlen aufgenommen, die mikroskopische Beschaffenheit und die chemische Analyse der Gesteine festgestellt, um auf dieser Grundlage Vorschläge zum allgemeinen Prüfungsverfahren zu machen und zwar zu natürlichen und zu abgekürzten (künstlichen) Verfahren, die in nothwendige und freigestellte eingetheilt werden. Die künstliche Frostprobe (im Gefrierkasten) ist leider nur gestreift, deren Unentbehrlichkeit aber scharf betont. Am ausführlichsten werden die besonderen Prüfungsverfahren für Dachschiefer behandelt und der Hoffnung Ausdruck gegeben, dass durch Einführung dieser Prüfungen das Vorurtheil Vieler gegen die vortrefflichen deutschen Dachschiefer mehr und mehr schwinden werde, da man dann in der Lage sei, die hier wie im Auslande nicht selten vorkommenden minderwerthigen Sorten rasch zu erkennen und auszuschließen. Mit dieser kurzen Uebersicht über den reichen Inhalt, den der Verfasser bescheiden nur als ersten Anfang bezeichnet, empfehlen wir das auf einer Menge mühevoller Versuche aufgebaute, hochverdienstliche Werk der Beachtung der Bautechniker auf's Wärmste. Insbesondere wird man daraus auch erkennen, welche Vorsicht nöthig ist bei der Ausbeutung einseitiger örtlicher Erfahrungen oder Versuchsergebnisse zu allgemeinen Regeln, wozu ja so viele Techniker große Neigung haben und wodurch schon so mancher Fortschritt im Keime erstickt worden ist. Die echt wissenschaftliche Gründlichkeit, mit welcher die Einzelergebnisse beleuchtet und die möglichen Fehlerquellen erwogen werden, wird zwar nicht Jedermanns Geschmack entsprechen, ist aber nothwendig, um sich vor Trugschlüssen zu schützen. G. Lang.

Darstellende Geometrie mit Einschluss der Schattenkonstruktionen. Als Leitfaden für den Unterricht an technischen Lehranstalten, Oberrealschulen und Realgymnasien, sowie zum Selbststudium herausgegeben von Dr. Max Bernhard, Professor an der Kgl. Baugewerkschule zu Stuttgart. Mit 229 Figuren im Texte. Stuttgart 1901. Heinrich Enderlen.

Ein vortreffliches Buch, welches bei verhältnismäßig geringem Umfange in einfacher elementarer Darstellung einen reichen Inhalt bietet. Trotz der knappen Ausdrucksweise wird es sich dank der übersichtlichen Figuren und der konsequenten Bezeichnungsweise, welche dem Anfänger bald die Bedeutung der einzelnen Konstruktionslinien auch ohne genaue Durchsicht des Textes erkennen lässt, gut zum Selbststudium eignen. Hin und wieder wird eine kleine Rechnung, wo sie schnell zum Ziele führt, unternommen und damit das Gebiet der analytischen Geometrie berührt. Wenn außerdem zuweilen ein Satz wie der folgende: Bei allen Umdrehungsflächen zweiter Ordnung sind die Berührungskurven mit Tangentenkegeln ebene Kurven derselben Ordnung, etc. (S. 115) ohne strengen Beweis angeführt wird, so ist das nur zu billigen, da die Kenntnis dieser Thatsache vielfach das Zeichnen der Kurven aus wenigen besonderen Elementen ermöglicht, und selbst wenn das nicht der Fall sein sollte, jedenfalls gegen Zeichenfehler schützt. Ebenso zweckmäßig ist der Hinweis auf die Ordnungszahl „4" der Schnittkurve von zwei Flächen zweiter Ordnung, da das Zerfallen jener Kurve in Kegelschnitte so sehr oft bei Gewölben, Schlagschatten etc. vorkommt und nur mit Hülfe von Abzählungen allgemein erkannt werden kann.

Der Lehrstoff ist in drei Theilen geordnet. Der erste enthält eine Zusammenstellung der nothwendigen Hülfssätze aus der Stereometrie und die Erklärungen der senkrechten und schrägen Parallelprojektion. Im zweiten wird dann das übliche Lehrgebiet der darstellenden Geometrie mit Ausnahme der Schattenkonstruktion, welche dem dritten Theile zufällt, durchschritten. Die Perspektive wird nur bei einem Beispiele gestreift. Den Kapitelschlüssen werden praktische Beispiele, namentlich aus dem Maschinen- und Hochbau, angefügt. Bemerkenswerth ist auch die Vergleichung der verschiedenen Methoden hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit, z. B. des Kegel- und Kugelverfahrens bei der Schattenbestimmung von Rotationsflächen. Ueberall bekundet sich der erfahrene Lehrer.

C. Rodenberg.

Praktische Beispiele zur Schattenkonstruktionslehre. 20 Tafeln für den Gebrauch von Gewerbe- und Baugewerkschulen, herausgegeben von Dr. Ferdinand Meisel, Großherzoglichem Direktor der Gewerbeschule und Privat-Dozenten an der Technischen Hochschule. Leipzig. Verlag von Seemann & Co.

An solchen Vorlagen haben wir wohl keinen Mangel, aber dass die Auswahl der Beispiele immer mit dem richtigen Verständnisse für die Bedürfnisse des Lernenden geschehen wäre, kann man nicht sagen. Der Verfasser hat in dieser Hinsicht das Richtige getroffen, indem er sich die Ansicht des alten Seneca zu eigen gemacht hat, wie der Satz seines Vorworts zeigt, es sei eine alte Erfahrung, „dass das Interesse der Schüler dann rege zu werden anfängt, wenn sie die praktische Anwendbarkeit des Gelernten erkennen". Das hat denn auch die Wahl der Beispiele, durchweg Hochbauformen in einfacher Gestaltung, veranlasst; sie sollen in erster Linie brauchbaren Stoff für den Lehrer bieten, der nach Bedürfnis das Gebotene abändern kann. Die einfache Darstellung genügt, abgesehen von der Wiedergabe, die die Grenzen des Schattens zuweilen, z. B. auf Tafel 2, nicht ganz genau innehält, was hier erstes Erfordernis ist; es ist aber fraglich, ob die Unterscheidung zwischen Körper- und Schlagschatten, selbst wenn sie „der inneren Berechtigung entbehren" sollte, nicht doch beizubehalten gewesen wäre. Konstruktionslinien sind nur vereinzelt gezeichnet.

Dr. G. Schönermark.



Druck von Gebruder Jänecke, Hannover.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.
Schriftleiter: **Dr. C. Wolff,** Stadtbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 5.
(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)

Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 20 Mark.

Ein Lüneburger Patrizierhaus.

Von Architekt Franz Krüger in Lüneburg.

(Hierzu Blatt 14.)

Das Alte stürzt — Lüneburg hat wiederum eines seiner ältesten Häuser verloren. Im April 1901 begann man, das Haus „Am Sande" Nr. 49 abzureißen. Eigentlich bestand das Grundstück aus zwei nach einander erbauten Häusern, die aber in späteren Zeiten verbunden wurden. Die zwei Giebel des größeren, älteren Hauses waren bekannt als einige von den wenigen vorhandenen frühesten Giebelbauten Lüneburgs, von den Giebeln des kleineren Renaissancebaues war der hintere ein sehr guter Fachwerksgiebel aus dem Jahre 1589, der vordere ein mehrfach umgebauter Steingiebel aus derselben Zeit.

Im Innern befand sich in dem älteren Bau eine große, durch spätere Einbauten malerisch verbaute Diele.

Das Haus war in seinem alten Zustande nicht mehr zu erhalten, wenigstens nur mit sehr großen Opfern an Geld, die bei der eigenthümlichen Konstruktion der Gebäude nicht nutzbar gemacht werden konnten. Den interessanten Bau kannte vorläufig im Innern auch Niemand, nur eine gothische Thür und ein Theil einer Wandvertäfelung waren schon früher nach dem Museum gekommen.

Bei dem Abbruch habe ich die einzelnen Theile der alten Bauwerke untersucht, und die Ergebnisse waren in künstlerischer und technischer Beziehung interessant; man lernt ja der alten Meister Bauweise am besten kennen, wenn man ihre Werke in ihre einzelnen Theile auflöst.

An den beiden Bauten haben fast alle Jahrhunderte gearbeitet. Sie sind in Folge dessen auch derartig verbaut, dass die ursprüngliche Einrichtung nur zu muthmaßen ist. Hauptsächlich bemerkenswerth sind auch die Einzelfunde, die gemacht wurden.

Das größere, ältere Haus hatte vor dem Abbruch an der Straße zwei Läden. An den Laden auf der linken Seite schloss sich eine kleine Wohnung mit sehr mangelhaft von der Diele aus beleuchteten Räumen, sowie eine Küche, die ihr Oberlicht durch eine lange, bis zum Dach reichende Röhre bekam, an. Am Ende dieser Raumflucht befand sich die Treppe zum Dachboden. Den übrigen Raum nahm die Diele ein, in der auch die Treppe zu dem niedrigen Obergeschosse lag. Das Obergeschoss hatte in der Front zwei Zimmer über den Läden, dazwischen lag ein kleiner Vorraum mit einer Treppe zum Dachboden. Eine Küche war neben der Haupttreppe in die durch Erd- und Obergeschoss gehende Diele eingebaut und erhielt ihr Licht ausschließlich von dieser. Ueber diesem Geschosse begann der Bodenraum, der noch ein volles niedriges Geschoss und den Dachraum umfasste. An diesen Bau schloss sich nach dem Hofe zu ein Flügel an, der im vorigen Jahrhundert so gründlich umgebaut wurde, dass nur die dicken Mauern und der hohe gewölbte Keller noch Zeugnis davon ablegten, dass hier einst ein mittelalterlicher Bau, wahrscheinlich mit Holzfachwerk im Obergeschosse, stand. Am Ende dieses Flügels war noch ein Rest erhalten, der zuletzt als Pferdestall diente, und dessen profilirte Balken darauf hinwiesen, dass er früher anderen Zwecken diente und gleichzeitig mit dem kleineren Vorderhaus entstanden sein muss.

Dieser kleinere, von 1589 stammende Bau enthielt im Erdgeschoss in der Hauptsache eine Durchfahrt, die nach hinten sich erweiterte, und neben dieser zwei Räume, die mit dem rechtsseitigen Laden des älteren Hauses verbunden waren. Im Obergeschosse befanden sich vier Wohnräume, ebenfalls verbunden mit dem Hauptgeschosse des gothischen Baues, darüber war der Dachraum. In diesem Zustande befanden sich die Häuser vor dem Abbruche (Abb. 1).

Das statische Gesetz der Vertheilung der Lasten auf starke Pfeiler und schwache, zwischen diese gesetzte Wände, das der Lüneburger Architektur des Mittelalters den eigenthümlichen Charakter verleiht, und aus dem alle Architekturformen der alten Bauwerke hergeleitet sind, ist auch das Grundgesetz für den Aufbau beider Bauten gewesen. Alle Umfassungswände des gothischen Baues sind aufgelöst in Pfeiler, die durch Bögen verbunden sind. Zwischen den Pfeilern liegen dünne Wände, überall Nischen bildend, die in der Wand nach dem Renaissancebau später zugemauert wurden und beim Abbruch an's Tageslicht kamen.

Dieses System der durch Bögen verbundenen Pfeiler ist vom Keller bis zu den Dachgeschossen durchgeführt.*)

Das Format des Mauersteins, der am alten Bau verwandt wurde, wechselt, im Mittel ist er 27—28 ^{cm} lang, 8,5 ^{cm} hoch und 12,5—13 ^{cm} breit.

Das Mauerwerk ist durchweg, wie auch bei allen anderen Lüneburger Bauten, als Füllmauerwerk ausgeführt.

*) Die letzte Ursache dieses überall streng durchgeführten Systems liegt vielleicht im Fachwerkbau der vorgothischen Zeit. Das tragende Ständerwerk des Fachwerks wird durch die Pfeiler ersetzt, die füllende Fachwerksausmauerung durch die dünnen Wände zwischen den Pfeilern, der Rahmen über den Ständern durch die Bögen zwischen den Pfeilern.

Die Außenflächen aller Mauern und Pfeiler wurden mit Ziegelsteinen gemauert, der zwischen diesen Mauern liegende Raum wurde mit einem Beton aus Gipsmörtel und Ziegelsteinstücken ausgefüllt. Auch die Pfeiler des Giebels sind so ausgeführt. Diese Technik des Mauerwerks war gut, so lange keine Feuchtigkeit an den Betonkern gelangen konnte. War das Letztere der Fall, dann dehnte sich der Gipskern — auch noch nach Jahrhunderten — aus und sprengte die äußeren Schaalen oder bauchte sie aus. Der zerstörenden Wirkung dieser Ausdehnung des Gipses ist es auch zuzuschreiben, dass bei vielen unserer Giebel die Staffeln fehlen.*)

*) Gary in der Zeitschrift für Thonindustrie vom 2. November 1895.

Alles Mauerwerk war mit Gipsmörtel gemauert, der an den vor Feuchtigkeit geschützten Theilen einen hohen Grad von Festigkeit erlangt hatte.

Eine eigenthümliche Behandlung der Kellermauern ist hier, wie auch schon beim Bau des Rathskellers im Rathhause bemerkt worden. Diese Mauern werden nach der Fundamentsohle zu schwächer. In unserem Falle hören die auf Findlingen gegründeten Außenmauern in etwa 1,20 m Tiefe auf und werden nur innen als 1 Stein starke Kellermauern bis zum Kellerfußboden heruntergeführt. Die innere Mauer war in Folge des Erddruckes auch durchgebogen. Ob diese schlechte Fundirung auf Ersparnis von Mauerwerk hinauslief, oder ob der alte Meister betrügerisch gehandelt hat, ist nicht festzustellen.

Ein Lüneburger Patrizierhaus
Am Sande 49
abgebrochen April 1901

Längenschnitt

Grundriss m Erdgeschoss

Diele

Am Sande

Querschnitt

Abb. 1.

Die Fundamente der inneren Mauern reichten bis Unterkante Kellerfußboden. Unter den Fundamenten der Nachbarwände und einiger Innenmauern lag eine 10 cm starke Schicht aus grobem Sand und Gips, darüber eine ca. 2 cm hohe Schicht, die schwarze Färbung hatte und sandig erschien. Darauf begann das Mauerwerk. Die beiden Schichten lagen auch unter einzelnen Theilen des Kellerfußbodens. Die Kellergewölbe waren alle als Tonnengewölbe im Stichbogen ausgeführt.

Schon früher, als das Haus noch stand, war im Keller an der linken Nachbarwand ein kleiner Raum mit einem gemauerten Kamin aufgefallen. An der anderen Seite dieses Raumes öffnete sich ein überwölbtes Loch, dessen Bestimmung unklar war. Die Mauern waren theilweise rauchgeschwärzt. Bei dem vorsichtig vorgenommenen Abbruch kam eine alte Luftheizung, wahrscheinlich aus dem 15. Jahrhundert, zum Vorschein.

oben beschriebene Oeffnung mündete in einen überwölbten Raum, in dem zwei $^1/_2$ Stein starke, 1 Stein breite Bögen, auf der einen hinteren Seite mit Rundfasenprofil, entsprechend den Bögen der vorderen Oeffnung, aufgemauert waren. Die Steine zeigten als Stempel die Stadtmarke. Zwischen diese Mauerbögen waren Bögen aus runden Findlingen lose, ohne Mörtel, eingelegt, ebenso war der Raum über allen Bögen bis zum Gewölbe mit Findlingen

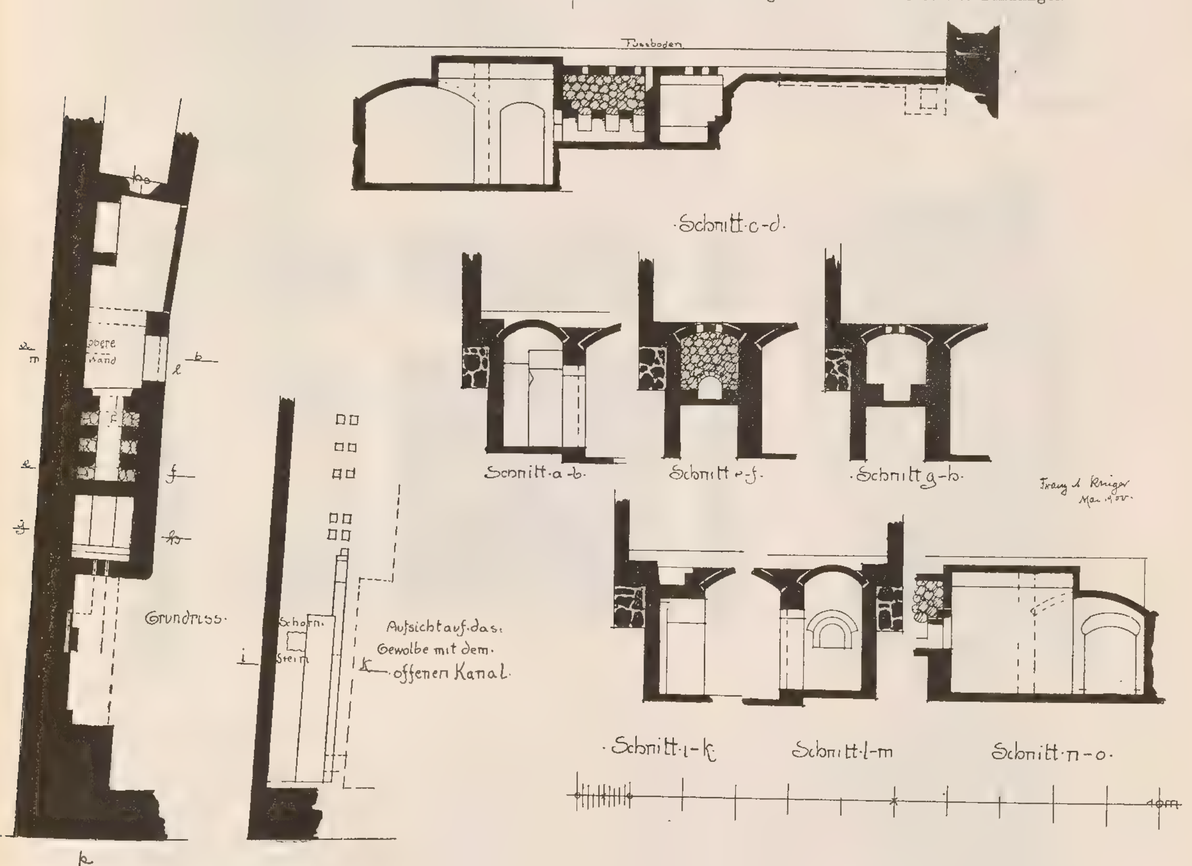


Abb. 2.

Die Heizung ist genau aufgenommen und in Abb. 2 dargestellt.

Der ganze, von dem Keller durch eine Thür zugängliche Raum war überwölbt. Die Formsteine des herausgezogenen gemauerten Kaminmantels trugen den auf Abb. 4 dargestellten Stempel. Die überwölbte kleine Oeffnung in der Wand nach der Straße war 0,45 m breit und 0,45 m hoch und eingerahmt von einem Bogen mit Rundfasensteinen ohne Stempel. Die Mauer um die Oeffnung herum und an der Nachbarwand war stark rauchgeschwärzt. Spuren ergaben, dass die jetzige Thür früher geschlossen war, dass der Raum früher durch eine ein Stein starke Mauer mit Thür an der punktirten Stelle geschlossen war, und dass der Bogen dem Kamin gegenüber erst in späterer Zeit zugemauert worden ist. Die angefüllt. Alle diese Steine und das Mauerwerk waren stark rauchgeschwärzt, die Findlinge so durchglüht, dass sie beim Herausnehmen auseinander fielen. Am hinteren Ende des Raumes befand sich in der Abschlussmauer ein $^1/_2$ Stein tiefer, 1 Stein breiter, nach unten abgeschrägter Schlitz, der senkrecht hochgefürt war. Das Gewölbe hatte sechs Löcher. Der Fußboden war gepflastert. An diesen Raum schloss sich nach der Straße zu eine zweite überwölbte Kammer, von der ersten durch die erwähnte, 1 Stein starke Abschlusswand mit dem Schlitz getrennt. Dieser Raum hatte in Breite und Höhe die gleichen Abmessungen und auch den gleichen Querschnitt wie der vorherliegende und war bei der Auffindung mit Sand angefüllt. Das Gewölbe hatte vier senkrechte Löcher nach oben. Am hinteren Ende dieser zweiten Kammer führte ein schmaler

Kanal schräg nach oben, in der ganzen Länge oben offen. Ein größerer und tieferer Kanal schloss sich an den erstgenannten an und führte bis zur Frontwand. Hier wurde er tiefer und mündete seitlich mit einem kleinen Loch in den Keller, dicht beim Kellerfenster. Kurz hinter der Einmündung des schräg nach oben geführten Kanals in den großen Kanal hörten die rauchgeschwärzten Steine auf, und seitlich zeigten sich bei näherer Untersuchung die Spuren eines Schornsteins. Bei der Auffindung waren alle Kanäle mit Sand angefüllt. Die Gewölbe der Kammern waren wagerecht mit Gipsmörtel abgeglichen, darauf lag der Fußboden.

strömte in den darüber liegenden Raum. Der nach der Frontwand zu liegende Kanal wäre dann ein Frischluftkanal gewesen. Abdeckungen der Kanäle und der Heizlöcher im Gewölbe sind nicht gefunden worden. Die vollständige Ausstattung der Heizkammern mit Findlingen wurde nur in der ersten derselben, wie schon erwähnt, gefunden. Ob die andere Kammer ebenso ausgestattet war, oder ob die Heizung später verkleinert worden ist, habe ich nicht feststellen können. Sollte die Anlage, so wie sie jetzt erscheint, die ursprüngliche sein, so ist mir die Zweckbestimmung der zweiten Kammer unklar, wenn man sie nicht als reinen Wärmeaufspeicherungsraum an-

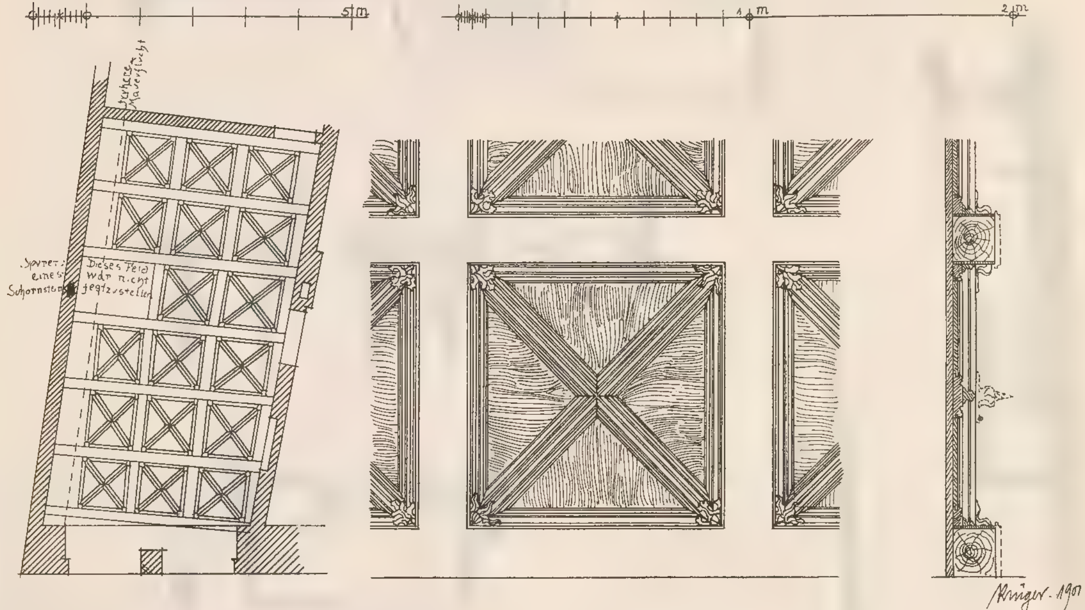


Abb. 3.

Der Hergang der Heizung ist wohl folgender gewesen. In dem ersten Raume, der jetzt mit dem Kaminraum verbunden ist, wurde das Feuer angezündet. Hier muss sich auch ein Schornstein befunden haben, da die Ward nach dem Nachbargrundstücke bis oben hin rauchgeschwärzt war. Wahrscheinlich sollten hier die sich nach dem Anzünden entwickelnden dichten Rauchgase erst abziehen, worauf der Schornstein, von dem aber keine Spuren entdeckt sind, geschlossen wurde. Jetzt zogen die Rauchgase durch die erste Kammer mit den Feldsteinen, erhitzten diese, stiegen von dort durch den Schlitz in der Abschlussmauer und fielen in die zweite Kammer ein, die wohl auch mit Feldsteinen angefüllt war. Von hier aus stiegen die Rauchgase in dem schrägen Kanal nach oben und zogen durch den Schornstein ab. Die Oeffnungen in den Gewölben waren während dieses Vorganges geschlossen. Es wurde nun so lange geheizt, bis die Feldsteine glühend waren und sich keine Rauchgase mehr entwickelten. Dann wurde auch der hintere Schornstein geschlossen, entweder die Thür nach dem Kaminraum im Keller oder die Oeffnung des vorderen großen Kanals in der Nähe der Kellerfenster an der Straße im Keller geöffnet und die Deckel von den Löchern in den Gewölben der Kammern genommen. Die glühenden Feldsteine gaben an die vorbeistreichende Luft ihre Wärme ab und die erwärmte Luft

sprechen will, wie es in dem beschriebenen Heizvorgang angenommen ist.

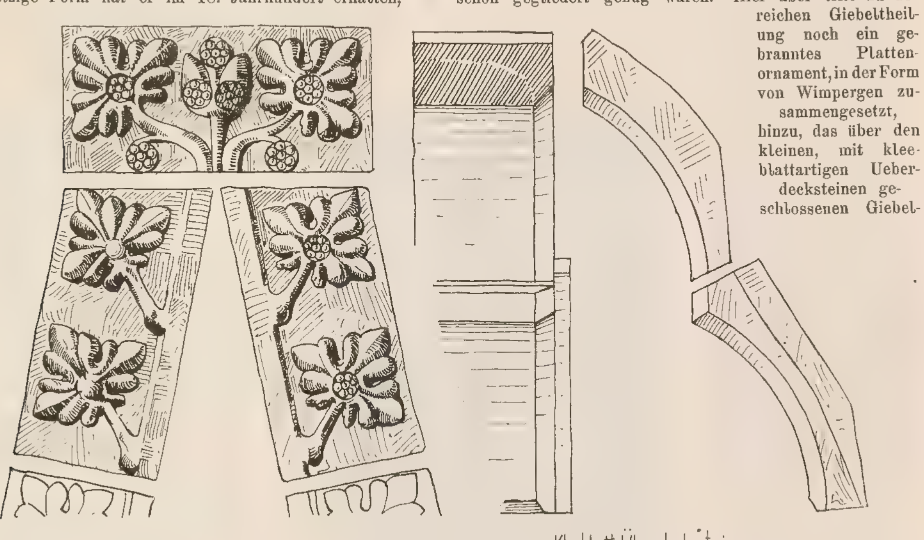
Das gleiche Profil der ersten und zweiten Kammer am Boden macht es wieder wahrscheinlich, dass ursprünglich eine Kammer ohne die Trennmauer vorhanden war und dass später aus irgend einem Grunde die Heizung verändert wurde. Unklar bleibt immer die Anordnung eines ausgebildeten Kamins im Keller vor dem Verbrennungsraum. Dass in Lüneburger Wohnhäusern öfter derartige Heizungen ausgeführt worden sind, ist anzunehmen, denn beim Abbruch eines Theiles des Viskulenhofes wurde ein quadratischer Stein mit rundem Loch und Falzkranz gefunden, der offenbar über die Heizlöcher in den Gewölben gedeckt wurde. In der Rathhauslaube in Lüneburg sind die eisernen Abschlussdeckel, welche die Heizlöcher bedeckten, noch erhalten.

Der Fußboden des Kellers bestand aus in Sand verlegten flachen Ziegelsteinen. Der hintere Theil des Kellers unter der Diele war mit starken eichenen Balken abgedeckt, auf denen die Sandsteinfliesen der Diele lagen. Es ist wahrscheinlich, dass der Keller unter der Diele bei der Erbauung ganz mit Balken abgedeckt war, die Wölbungen entstammen späterer Zeit, auch die in der Mitte unter der Diele vorhandene Pfeilerreihe, die den Gewölben als Widerlager diente, ist später eingebaut.

Der nach der Straße zu liegende Giebel des gothischen Baues ist früher ein prächtiger Staffelgiebel gewesen. Seine jetzige Form hat er im 18. Jahrhundert erhalten, als der treibende Gipsmörtel die Staffeln heruntergeworfen hatte.

Vor allen anderen Giebeln Lüneburgs hat dieser Giebel die Verwendung von Ornament voraus. Im Allgemeinen verwandte man gebrannte Friese nur an Häusern ohne Giebel, da die letzteren durch die reiche Theilung schon gegliedert genug waren. Hier aber tritt zu der reichen Giebeltheilung noch ein gebranntes Plattenornament, in der Form von Wimpergen zusammengesetzt, hinzu, das über den kleinen, mit kleeblattartigen Ueberdecksteinen geschlossenen Giebelöffnungen sitzt (Bl. 14).

Der Giebel ist getheilt in sieben Blenden, die durch reichprofilirte Pfeiler getrennt sind. Diese Blenden werden jetzt unter der Giebelschräge durch flache, mattwirkende Korbbögen abgeschlossen. Früher gingen die Blenden höher, bis in die Staffeln hinein. Das äußere Profil der Pfeiler bildete einen viereckigen Rahmen, das Innere war im Spitzbogen geschlossen. Diese Annahme ist wahrscheinlich, denn der benachbarte Giebel am Sande Nr. 53, der mit dem Nr. 49 zu gleicher Zeit erbaut ist — er zeigt die gleichen Formsteine und Spuren der Wimpergornamente — hat noch jetzt diese Form, allerdings später wiederhergestellt. Auch der Giebel des Kämmereigebäudes, der nach den erhaltenen Theilen in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wiederhergestellt wurde, zeigt die angenommene Form.



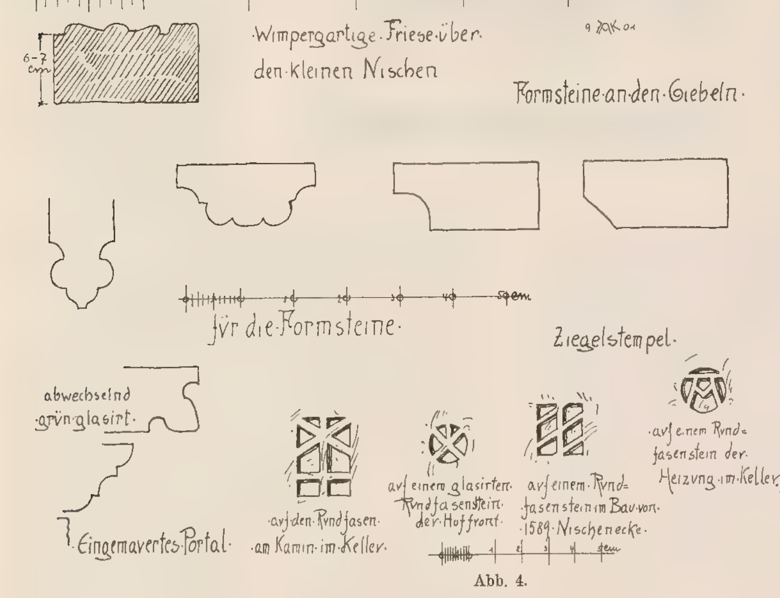


Abb. 4.

Jede der Blenden wurde getheilt durch einen in der ganzen Höhe durchgehenden profilirten Pfosten, der oben mit kleeblattartigen Ueberdecksteinen gelöst war. Dazwischen saßen dann die ebenso abgedeckten kleinen Fenster mit Friesplatten als Wimpergbekrönung darüber. Nur in der mittleren Blende waren in voller Breite die Luken ausgespart, die zum Hereinnehmen der aufgewundenen Waaren dienten. Die Rolle mit dem Tau saß in der obersten Spitze des Giebels. Von all dieser Pracht ist nur wenig erhalten, die Pfosten sind herausgeschlagen, um größeren Fenstern Platz zu machen, und nachdem die Staffeln beseitigt waren, wurde das Giebelmauerwerk mit einer einfachen Schräge abgedeckt, die Spitze durch einen Frontspieß — der Sandsteinarchitektur der italienischen Renaissance nachgebildet — betont. Seitlich wurden zwei Ohren mit flach vertieften Füllungen angebracht.

Der Rest des Giebels zeigt, dass der alte Bau reich mit Glasuren geschmückt war, die bandartig Schicht um Schicht abwechseln. Die Glasur war hellgrün und dünn aufgetragen, sodass der Stein durchschimmerte. Sie hat der Witterung sehr gut widerstanden. Die Flächen in den Blenden waren geputzt. Das äußere Pfeilerprofil bestand aus Kehle und Wulst, das innere aus einer Kehle. Der Kehlstein zeigte den auf Abb. 4 gezeichneten Stempel.

Der das Wimpergornament bildende Stein (Abb. 4) bestand aus 12,5 cm breiten, 27 cm langen und 6 cm dicken Platten. Die Glasur ist gelbgrün bis blaugrün und dick aufgetragen. Die einzelnen Platten setzen mit eigens als Anfänger hergestellten, einfach schräg abgeschnittenen Platten über den kleeblattartigen Ueberdecksteinen an und laufen nach oben schräg zusammen. Die beiden letzten Platten, die oben wagerecht abgeschnitten waren, wurden verbunden durch eine querübergelegte Platte, die als Bekrönung ausgebildet war. Die ansteigenden Steine haben auf der einen, inneren Seite einen schmalen, erhöhten zweigartigen Streifen, aus dem auf jeder Platte zwei ausgezackte Blätter herauswachsen. Die Blätter sind in der Umrissform gleichmäßig gezeichnet, nur der Mittelpunkt ist dreifach verschieden, einmal blumenartig mit sechs Perlen, einmal laufen die Blattadern zusammen und beim dritten Modell ist eine schwach erhöhte Knolle angeordnet. Der quer übergelegte Schlussstein hat rechts und links je eines der vorgenannten Blätter und in der Mitte eine Knospe, deren Stengel aus den Zweigen der schrägen Platten herauswachsen.

Die Vorderseite des Hauses ist ebenfalls vollständig verändert. Der alte Eingang saß in der Mitte, wie noch jetzt. Beim Abbruch fand sich die Spitze des eingemauerten Portals vor, die Breite desselben war nicht mehr festzustellen. Das erhaltene Profil ist auf Abb. 4 dargestellt. Mit dem stark unterschnittenen Birnstabprofil waren auch die Nischen in der Dielenmauer eingefasst, die Pfeiler der Nachbarwand hatten an den Ecken nur einfaches Fasenprofil.

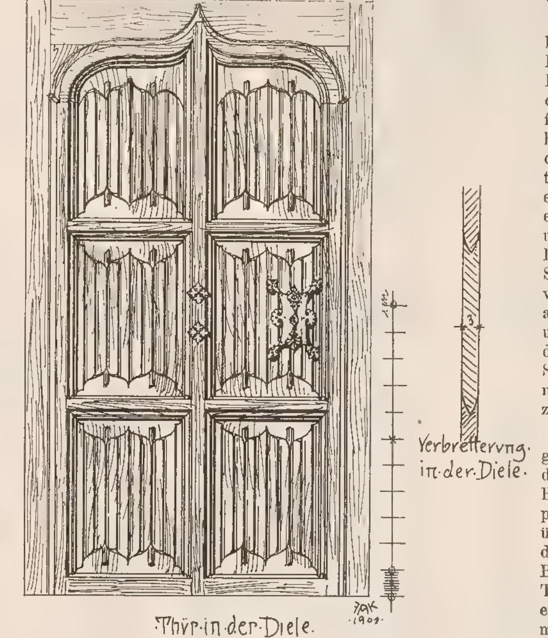


Abb. 5.

Der hintere Giebel besaß die einfache, der Dachschräge angepasste Dreiecksform, in welcher die kleinen Spitzbogenfenster, die nur zur Erhellung des Dachbodens dienten, unregelmäßig vertheilt saßen. Die Fensterecken waren mit Glasuren eingefasst und hatten Kehl- und Fasenprofile. Die Kehlprofile zeigten als Stempel eine Reihe von vier Strichen, stammen also von gleicher Hand und aus gleicher Zeit wie der Vordergiebel, dessen Steine denselben Stempel, nur zweimal übereinander zeigten.

Der Innenraum des gothischen Baues wird durch starke eichene Balken in der Querrichtung, parallel zur Straßenfront überdeckt. Links neben der Mitte wird diese Balkenlage im vorderen Theile des Baues von einer einen Stein starken, mit Steinen alten Formats hergestellten Mauer unterstützt, im größeren hinteren Theile durch einen starken Unterzug von 40 cm Höhe und Breite. Unter dem Unterzuge stand ein Eichenholzständer von denselben Abmessungen, über ihm lag ein breites Sattelholz mit Kopfbändern. Das nach der Straße zu liegende Kopfband ist in einer Kreislinie gekrümmt und ebenso wie die Säule auf derselben Seite profilirt. Verdeckt waren Säule, Unterzug und Kopfbänder nach der Diele zu, und in der ganzen Höhe derselben durch eine auf den Hölzern befestigte 3 cm starke Bretterwand, deren einzelne Bretter eigenthümlich verbunden sind (Abb. 5). Diese Bretter sind ornamental bemalt gewesen, später aber weiß übertüncht und noch später mit Leinwand bespannt worden. Es gelang, zwei Brettenden zu reinigen. Die Malerei ist spätgothisch, dem Ende des 15. Jahrhunderts entstammend und in kräftigen Farben ausgeführt. Auf den beiden erhaltenen Brettern sind Kopf und Arm einer menschlichen Figur, umwallt von einem rothen Gewand, in durcheinanderschießendem braunen Rankenwerk auf dunkelgrünem Grunde zu erkennen. Der Kopf ist geneigt und mit einer grünen Mütze bedeckt, der Arm hält ausgestreckt das rothe Gewand. Das braune Ornament ist mit gelben Strichen aufgehöht.

Neben dem starken Eichenholzständer führte eine Steintreppe zum Keller und über dieser eine kurze gemauerte Treppe nach oben, muthmaßlich zu einer Gallerie, die sich nach dem vorderen Zimmer hinzog und mit

letzterem durch eine später zugemauerte Thür verbunden war. Von der Gallerie waren nur einzelne Balken noch sichtbar, die auch aus späterer Zeit stammten. Treppe und Gallerierest waren vermauert.

Alles Holzwerk in beiden Häusern bestand durchweg aus Eichenholz. Die Balken über der Diele waren 31 × 31 cm stark und lagen beiderseits auf Mauerlatten von 30 × 10 cm Stärke, zur Vertheilung des Druckes breitgelegt auf. Unter der ganzen Breite der Mauerlatte lag Birkenrinde, mit der weißen Seite nach unten, zur Abhaltung der Feuchtigkeit. Die Birkenrinde war tadellos erhalten und nicht im mindesten angegriffen durch Feuchtigkeit. Ueber einer Nische lag ein Ueberlagsholz von Eichenholz, das 75 cm breit und 30 cm hoch war.

Ursprüngliche Schornsteinanlagen schienen sich in den Giebelmauern zu befinden. Mit Sicherheit konnte dies nicht festgestellt werden, da in späterer Zeit die Schornsteine sehr oft verändert wurden; die oberen alten Schornsteine wurden auch einfach auf die Balkenlage aufgesetzt. Ein schwacher Kaminrest fand sich in der rechtsseitigen Giebelmauer, nach dem Bau von 1859 zu, kenntlich an dem schrägen Anschnitt des Rauchmantels. Dieser Kamin muss im Erdgeschosse gesessen haben.

Das Dach war als Kehlbalkendach mit der mittleren Rahmenunterstützung als einzigem Längsverband konstruirt. Die Ständer und Kopfbänder waren profilirt. Die Rinnen gegen die benachbarten Dächer waren durch Aufschieblinge regellos und schlecht hergestellt. In der Kehle gegen den Renaissancebau lag eine alte halbrunde Holzrinne, wie sie in Lüneburg noch öfter vorkommt. Das Dach war mit Pfannen auf Latten eingedeckt.

Die zuletzt vorhandenen Treppenanlagen sind in der Barockzeit, etwa um 1740 eingebaut. Die eigentliche Haupttreppe zum Obergeschosse ist $^1/_4$ gewendelt und hat ausgeschnittenes Brettergeländer mit profilirten Pilaren, die Treppe zum Dachgeschosse geht in mehreren Windungen hoch und hat Stäbchengeländer.

Der Fußboden des Erdgeschosses liegt etwa 0,80 m über der Straße und direkt über den Gewölben des Kellers. Ein erhaltenes Stück des alten Fußbodens bestand aus quadratischen Ziegelplatten von 20,5 cm Seitenlänge und 4,5 cm Dicke und war diagonal in Gipsmörtel verlegt. Der Fußboden der Diele bestand aus großen quadratischen Sandsteinplatten.

Die Wände der Diele waren nicht verputzt, die zuletzt vorhandene weiße Farbe saß auf dem gefugten Mauerwerk. Im mittleren Raume des Obergeschosses saß direkt auf den Steinen eine Farbschicht, darüber eine dünne Putzschicht aus Gipsmörtel, die ebenfalls bemalt war. Auf diese war eine Kalkputzschicht aufgebracht und mit Tapete beklebt.

Im linksseitigen Zimmer des Obergeschosses waren Spuren von dünnem Gipsputz zu entdecken. Dieser Putz war bemalt, auf hellem Grunde mit schwarz, grün und roth ausgeführtem Ornament, dazwischen weißes Rankenwerk, anscheinend der Renaissancezeit angehörend. In demselben Zimmer fand man in einer Nische eine alte Papiertapete, die dem Ende des 18. Jahrhunderts angehört. Die Nische war mit 8 verschiedenen Tapeten aufeinander überklebt, eine Musterkarte des jeweils herrschenden Geschmacks im ganzen 19. Jahrhundert. Die alte Tapete wird um etwa 1780 anzusetzen sein. Der Grund ist blaugrau, darauf ist ein sehr klein getheiltes Linienmuster in dick aufgetragenen Farben, weiß, grün und schwarz, handgedruckt. Die einfache Flächenvertheilung wirkt sehr ruhig.

Bis vor einigen Jahren war im Bau noch eine spätgothische Thür vorhanden, die sich jetzt im Museum befindet. Sie war eingebaut in die Bretterwand der Diele. Die Thür (Abb. 5) ist eine Sechsfüllungsthür, im Sturz kielbogenartig geschlossen. Die umrahmende Zarge ist erhalten und folgt dem Kielbogen ebenso wie die Füllungen der Thür. Alle Füllungen haben reiches Faltornament. Die Rahmen der verdoppelten Thür sind profilirt. Auf der Rückseite sitzen zwei Tragleisten. Vom vorderen Beschlag sind das reich geschmiedete Schlüsselblech und Theile vom Aufziehgriff, auf der Rückseite die beiden verzierten Langbänder und der Aufziehgriff erhalten. Die Thür war bemalt. Die Füllungen wechselten im Grunde mit roth und blau ab, das Faltornament war wahrscheinlich grün. Ob die Rahmhölzer auch bemalt waren, ist nicht zu erkennen, vielleicht blieben sie, ähnlich wie bei der Thür zum Archiv im Rathhause, im Holzton stehen. Neben dieser Thür saß ein Stück Wandvertäfelung aus gothischer Zeit, offenbar später hierhergebracht. Das Stück besteht aus einer oberen Füllung mit Bandornament und einer unteren mit reichem Faltwerk und ist wahrscheinlich der einzige Rest der Wandvertäfelung, die wohl im Zimmer mit der gothischen Decke die Wände schmückte. Dass die obenerwähnte Thür sicher am alten Platze gesessen hat, beweisen die Malereireste, die sich auf der umrahmenden Zarge vorfinden und denen gleich sind, die auf der Bretterverkleidung der Diele erhalten sind.

Alle übrigen Thüren stammten aus dem 18. Jahrhundert und aus neuester Zeit. Die Thüren der Barockzeit zeigten kräftige Profile.

Die Fenster waren aus jüngeren Zeiten und bieten kein Interesse.

Das mannigfaltigste Studienmaterial gaben die Decken ab, obgleich viele nur in wenigen Resten erhalten blieben. In dem linken Zimmer des ersten Obergeschosses trat eine spätgothische Decke aus dem Ende des 15. Jahrhunderts unter dem modernen Verputz zu Tage (Abb. 3). Die Decke war fast vollständig erhalten, nur die Füllungen in den Enden fehlten alle.

Erhalten sind von 18 Feldern 15. Die einzelnen Felder saßen zwischen verkleideten Balken. Sehr dünne Eichenholzbretter verdeckten die Seitenwände der Balken, die Bekleidung der Unterseite ist abgerissen, sie lässt sich aber ziemlich sicher nach der ganz ähnlichen Balkenverkleidung der Körkammer im Rathhause als profilirtes, über die Seitenflächen der Balken vortretendes Brett wiederherstellen. Die einzelnen Deckenfelder waren durch Wechselbalken getrennt, die genau so verkleidet waren wie die Hauptbalken, es entstanden so lauter viereckige Felder, die durch dazwischengelegte Platten ausgefüllt waren. Diese Platten wurden durch reich profilirte Leisten derartig getheilt, dass diagonal je eine Gratrippe lief, an den Seiten lief das halbe Profil der Gratleisten herum, sodass vier dreieckige Figuren entstanden. Diese Leisten lagen auf einer, auf Rahmen und Füllung gearbeiteten Holzplatte. Auf diese war der Fußboden gelegt. Da wo die Diagonalrippen in die Ecken trafen, war unter jeder Leiste eine krabbenartig geschnitzte, vergoldete Konsole angebracht. In den Schnittpunkten der Diagonalgrate, in der Mitte, weisen vorhandene Löcher darauf hin, dass hier eine herabhängende Verzierung die Mitte betonte, die wahrscheinlich aus vier der kleinen Eckkrabben zusammengesetzt war. Erhalten ist von dem mittleren Schmuck nichts, von dem seitlichen noch sechs Stücke. Die Deckenfelder waren mit Holznägeln zusammengesetzt, die Felder mit geschmiedeten Nägeln an den Balken befestigt. Die Eckkrabben waren mit Leim und Haaren an die Balkenverkleidungen geklebt, der mittlere Schmuck war mit Holznägeln befestigt. Die Profilirung und Behandlung der Decke lässt mit ziemlicher Sicherheit auf die Jahre von 1480—1490 als Entstehungszeit schließen; sie ähnelt der Decke in der Körkammer im Rathhause von 1491 konstruktiv sehr. Eine verwandte Decke wurde auch vor Jahren im Hause am Sande Nr. 8 gefunden.

Die Decke weist keine Farbspuren, mit Ausnahme der tadellos erhaltenen Vergoldung der Krabben, auf. Das Holz zeigt einen wundervollen rothbraunen Ton und die Struktur des Eichenholzes. Ein eigenthümlicher Glanz lag bei der Auffindung auf dem Eichenholzton, der wahrscheinlich von der Veränderung der gewachsten Oberfläche des Holzes herrührt. Die Decke ist später eingebaut, sie liegt ca. 80 m höher als die Decke des übrigen Obergeschosses, auch sind die Eichenholzbalken viel schwächer als die anderen.

Im linken Zimmer des Erdgeschosses, unter dem mit der gothischen Decke, fanden sich vier Decken aus verschiedenen Zeiten übereinander vor. Unter der verschalten und verputzten Decke fand sich zuerst eine auf Leinwand gemalte, die mittelst Leisten zwischen die Balken gespannt war. Die Malerei weist barocke Formen des 18. Jahrhunderts auf und hat keinen Werth. Eine weiße Farbschicht überdeckte sie. Unter dieser Decke kam eine Malerei aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts zum Vorschein, großes Rollwerk, runde und viereckige Felder bildend und darin farbige Blumenstücke. Alles auf weißgelbem Grunde. Die einzelnen Felder zwischen den Balken zeigten abgeschlossene Malereien, die Balken waren verkleidet, mit einfachem Viertelstabprofil an der Unterseite, und in der Art der Felder bemalt.

An den Fugen der Bretter war die Farbe abgeblättert und hier zeigten sich Reste einer vierten Decke. Auf den ersten Blick erschien die Decke als Intarsienarbeit. Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, dass die Bretter der Deckenfelder zwischen den Balken ganz mit Papier beklebt waren. Das Papier war mit schwarzem Ornament auf holzartig gelbem Grunde bedruckt. Es waren Blätter alter Bücher, die hier an die Decke geheftet worden sind. Bei vorsichtiger Ablösung sah man auf der Rückseite Schriftzeichen des 15. Jahrhunderts, theilweise mit rothen Initialen. Das Papier wird zuerst an die Decke geklebt worden sein und ist dann mit Holzstöcken bedruckt, in der Art etwa, wie jetzt Handdrucktapeten hergestellt werden. Dieser Druck in der Art der Intarsien erstreckt sich nur auf Streifen, große Flächen dazwischen haben den gelben Grundton der Streifen und scheinen mit einer Art Holzmaserung bedruckt zu sein. Die Leimfarbe der darüberliegenden Decke haftet so stark auf dem bedruckten Papier, dass es bis jetzt nur kleine Theile abzulösen gelang. Die Streifen selbst zeigten sehr feines Ornament, das direkt von Italien beeinflusst scheint, Thierfiguren, die in pflanzliche Ranken auslaufen. Die Platten sind aber in Deutschland hergestellt, dafür sprechen die derbe Behandlung der Ornamente und die vereinzelt auftretenden Gesimsbildungen.

Intarsien sind vor 1580 in Lüneburg nicht hergestellt, der einzige bekannte Meister, der um 1490 Intarsien ausführte, ist Warnecke Burmeister (Laube und Schiedsgericht im Rathhause). Ob er von irgend welchem Einfluss auf die vorgenannte Decke gewesen ist, ist eine offene Frage. Ueber das Alter der Decke lässt sich Bestimmtes nicht sagen, es ist wahrscheinlich, dass sie der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts entstammt.

Die Decke der Diele war anscheinend nur im vorderen Theile bemalt, wenigstens sind nur dort Farbenspuren gefunden worden. Vielleicht waren die hinteren Balken bekleidet. Unter der späteren Malerei saßen Spuren von stark grüner und rother Farbe, ähnlich denen der Wandmalerei in der Diele, vielleicht gothischen Ursprungs. In der Renaissancezeit, etwa um 1560—1590 ist die Decke neu bemalt worden, ähnlich der früheren Sülfmeisterkörstube im Rathhause. Die Balken waren in gewissen Abständen mit Diamantquadern und Kreisen bemalt, roth gelb und schwarz, dazwischen war frei endigendes Rankenwerk, weiß auf gelbem Grund, aufgetragen. Die Flächen zwischen den Balken hatten an einigen erhaltenen Stellen frisch und freihändig aufgetragenes, rein dekorativ durch die Farbenflecke wirkendes Ornament, das auch sonst öfter in Lüneburg vorkommt. Ueber dieser Malerei saß eine zweite, ein kranzähnliches Ornament, dessen Art und Weise an die Deckenmalerei des alten Archivs im Rathhause erinnert und dem 17. Jahrhundert entstammt. Die Farben waren alle in ein schmutziges Braun übergegangen. Unter die Balken der Diele wurde gegen Ende des 17. Jahrhunderts eine Schalung genagelt und diese bemalt. In der Längsrichtung der Diele liefen blaue, schwarz eingefasste Streifen auf gelbem Grunde, die Felder waren ausgefüllt von blauem Rankenwerk mit schwarzen Schattenlinien. Eine spätere Zeit nagelte auf die Fugen noch Deckleisten und strich die Decke, die Mauern und die mit Leinwand bespannte Holzwand der Diele weiß.

Der Renaissancebau ist, wie anfangs erwähnt, kleiner und von geringerer Tiefe als der gothische Bau. Auch hier sind die Mauern aufgelöst in durch Bögen verbundene Pfeiler, in der Giebelmauer ohne Ausmauerung der Bögen, da die Mauer des Nachbarhauses den Abschluss bildete. Im Obergeschoss sind die Pfeiler durch geschnitzte Ueberlagshölzer verbunden.

Der Giebel nach der Straße ist verstümmelt. Es sind ebenfalls hier die Staffeln beseitigt und durch eine einfache Schräge ersetzt. Die Umrisslinie ist wie beim großen Giebel ausgebildet. Der Giebel war fünftheilig, die aufsteigenden Profile waren einfache Rundfasen. Die horizontale Theilung ist, der Renaissancezeit entsprechend, betont und durch Taustäbe gebildet. Die übrigen Theile der Straßenansicht sind einfach ausgebildet. Die Mauerflächen sind glatt und ohne Gesimse bis zur Erde geführt und werden nur durchbrochen im Erdgeschoss von dem großen Thorbogen und einem Fenster daneben, im Obergeschoss von drei Fenstern.

Ungleich reicher ist die Hoffront ausgebildet. Ueber der sich in der ganzen Hausbreite öffnenden Durchfahrt bauen sich das Obergeschoss und der Giebel in reicher Holzarchitektur auf. Breite Eichenholzständer theilen die Front in vier Gefache, drei davon sind als Fenster ausgebildet. Das Ganze steht auf einem starken Unterzuge, der über der Durchfahrt liegt. Die Fußbänder haben das übliche Fächerornament, die untere Schwelle ist flach geschnitzt. Zwischen den Ornamenten sind zwei Wappen angebracht, die in die Ständer hinaufreichen, auf der linken Seite das der Töbing, auf der rechten Seite das der Dassel. In der Mitte, ebenfalls im Ornament, die Jahreszahl 1589. Der Erbauer des Hauses und derzeitige Besitzer des Grundstücks war Hieronimus von Töbing*), 1537 geboren, 1579 Rathsherr, 1599 Bürgermeister, 1604 Sülfmeister, gestorben 1612. Seine Frau Elisabeth von Dassel heirathete er im Jahre 1574. Sie war eine Tochter Christophs von Dassel. Die Mutter des Hieronimus von Töbing war Barbara Viskule, gestorben 1538. Ihr Wappen ist ebenfalls am Hause angebracht. Das Schossbuch des Jahres 1589 fehlt leider. Im Schossbuch des Jahres 1587 ist Hieronimus von Töbing als Besitzer eines Hauses am Sande aufgeführt, hinter dem Namen steht die Summe von 3000 *M*, im Schossbuche des Jahres 1590 ist der Name mit der gleichen Summe angeführt, darunter steht noch der Name Ludolf Töbing. Ob Ludolf Töbing im selben Hause gewohnt hat oder ein Haus neben Hieronimus besessen hat, ist nicht festzustellen.

Die Gefache zwischen den Hölzern sind mit dünnen Ziegelsteinen in abwechselnden Mustern ausgemauert. Das Dachgeschoss setzt über, die Balkenköpfe sind einfach im Viertelstab profilirt und durch geschnitzte konsolartige Knaggen unterstützt. Die Schwelle und die Füllhölzer

*) Büttner, Genealogie.

haben ein tiefes Kehlprofil. Auf der Schwelle sind ebenfalls, und zwar über den unteren, zwei Wappen angebracht, links wieder das der Töbing, rechts das der Viskule. In der Mitte sitzen die Buchstaben D. N. I. (Domini). Die Helmdecken laufen ornamental in Blätterwerk aus. In der Mitte der Höhe setzt das Dachgeschoss zum zweiten Male über, auch hier auf Balken, die aber nur vorgeblendet sind und auf geschnitzten Knaggen ruhen. Die Fußstreben des unteren Dachgeschossfachwerks haben wieder Fächerornament, die des oberen Blätterornament, das aber ganz verwittert ist. Auch hier sind die Gefache in Mustern ausgemauert.

Die Technik des Mauerwerks ist die gleiche wie beim gothischen Bau, Füllmauerwerk. Ziegelstempel sind an diesem Bau nicht gefunden. Unterkellert waren nur die beiden kleinen Zimmer neben der Durchfahrt. Das Dach war ein einfaches Kehlbalkendach mit Windverstrebungen.

Das ganze Obergeschoss wurde ursprünglich von einem stattlichen Saal eingenommen, der von der Straße bis zum Hofe durchreichte. An der Nachbarwand befanden sich drei große Nischen, mit geschnitzten Hölzern überdeckt. An dieser Wand hat auch ursprünglich ein Kamin gesessen, dessen Spuren noch durch den schrägen rauchgeschwärzten Anschnitt des Kaminmantels nachgewiesen werden konnten. Einige überwölbte Nischen, wahrscheinlich als Wandschränke dienend, befanden sich an der Giebelwand nach dem gothischen Bau.

Der Raum war überdeckt mit profilirten Eichenholzbalken. Bei der Auffindung waren diese Balken bemalt mit blauen Streifen und schwarzen Strichen auf weißem Grunde, ohne Ornament. Ein ähnlicher Anstrich befand sich auf der ungeputzten, voll gefugten Mauer, auf hellem Wandton schwarze und blaue Einfassungsstriche. Bis 2,10 m über dem Fußboden waren die Wände unbemalt, und Eichenholzpflöcke in bestimmten Abständen im Mauerwerk ließen erkennen, dass einst eine hohe Wandverkleidung diesen Raum geschmückt hat. Reste der Wandverkleidung haben sich nirgends gefunden. Der Zugang zu diesem Saale erfolgte vom gothischen Baue aus, im Renaissancebau war nirgends Raum für eine Treppenanlage.

Im 18. Jahrhundert werden in diesen Saal die bis zum Abbruch vorhanden gewesenen Wände eingebaut sein, auch wurde in den beiden so entstandenen hinteren Räumen eine Zwischendecke eingelegt. In einem dieser hinteren Zimmer befand sich eine einfache, durch geschwungene Gipsleisten hergestellte Decke. Eine ebensolche einfache Decke befand sich im vorderen Raume des Erdgeschosses. Im 19. Jahrhundert bespannte man die Wände aller Räume mit Leinwand und klebte Tapeten darauf.

Thüren und Fenster stammten alle aus neuerer Zeit, nur die Glaswand mit Thür zwischen den Räumen des Erdgeschosses hatte einfache barocke Formen.

Beim Abbruch wurde eine Thür blossgelegt, die die Diele des gothischen Baues mit der Durchfahrt im hinteren Theile verband und mit einem geschnitzten Eichenholzbalken überdeckt war.

Schon durch die Beschreibung des alten Hauses ist die Entstehung und die Veränderung der einzelnen Theile angedeutet. Die Frage nach der Entstehungszeit ist schwer zu beantworten, da wir datirte frühe Bauten außer den Kirchen und dem Rathhaus nicht haben. Die Geschichte der ersten Backsteinbauten in Lüneburg ist überhaupt noch nicht klargestellt und aus den Steinen allein nicht herauszulesen, da Profile, die offenbar sehr früh sind, noch bis in's 16. Jahrhundert hinein vorkommen. Nur die Entstehung oder Einführung des sog. Tausteines ist um 1480 ungefähr sichergestellt. Die Michaeliskirche wird 1376 begonnen. 1382 legt der Rath eine eigene Rathsziegelei zum Neubau der Michaeliskirche an.*) Der Thurm der Johanniskirche soll 1380 begonnen worden sein.*) Urkundlich kommen schon Ende des 13. und Anfang des 14. Jahrhunderts Andeutungen über Ziegelsteine und Ziegler vor.**) Romanische Backsteintheile sind bis jetzt nirgends gefunden worden. Wir dürfen deshalb wohl vor 1380 eine allgemeinere Backsteinbauthätigkeit, wenigstens im Profanbau, nicht annehmen,***) und gehen nicht fehl, wenn wir die Entstehungszeit unseres alten gothischen Baues um 1400 angeben.

Vielleicht bieten die Ziegelstempel Material zur Bestimmung der Bauten. Ihre Bedeutung ist noch nicht erklärt. In der Mark, besonders in Stendal, ist die Anwendung der Ziegelzeichen von Adler in den Jahren 1440—1480 festgestellt, und zwar am Dom St. Nikolaus und der Pfarrkirche St. Maria, aus der Tangermünder Rathsziegelei herrührend.****) In Lüneburg sind sie bis tief in's 16. Jahrhundert noch an ausgesprochenen Renaissancebauten nachweisbar. Ich erwähne diese Thatsachen, weil am 1380 erbauten, im 15. Jahrhundert ausgebesserten Thurme der St. Johanniskirche, und zwar am südlichen Giebel, dasselbe Ziegelzeichen vorkommt wie an dem Kamin neben der Luftheizung im Keller unseres Hauses (Abb. 4).

Ursprünglich wird der gothische Bau des Hauses am Sande Nr. 49 im Erdgeschoss nur einen Raum enthalten haben. Auch Heyne: I. Wohnung, S. 207, spricht von einem ursprünglichen Einraum des städtischen Hauses als Fortsetzung urgermanischer Verhältnisse.

Dieser große Raum hatte seinen Eingang in der Mitte und empfing sein Licht wohl von der Straße und vom Hofe. In dieser Zeit gehörte das Grundstück, auf dem der Renaissancebau steht, noch nicht zum Hause, es sind wenigstens keine Spuren gothischer Thüröffnungen gefunden worden. Die starken Balken, die die Diele überdeckten, wurden von einem kräftigen Unterzuge, der links aus der Mitte gerückt war, unterstützt. Unter diesem standen zwei Säulen, von denen die eine noch bis zum Abbruch stand. Das nach der Straße zu im Kreisbogen gekrümmte Kopfband lässt darauf schließen, dass auch die zweite Säule vorhanden war, deren ebenfalls gekrümmtes Kopfband mit dem anderen einen Spitzbogen bildete. Dass das nach hinten liegende Kopfband gerade ist, hat seinen Grund darin, dass es kein Gegenstück hatte, der Unterzug wurde hier von der Mauer unterstützt. Ebenso wird das nach der Straße zu liegende Kopfband der vorderen Säule ausgebildet gewesen sein. Der große Raum wird Handelszwecken gedient haben. Eine Wohnung ist zur Zeit der Erbauung wahrscheinlich nicht in dem Gebäude vorhanden gewesen. Der Besitzer wird noch in der alten Stadt, nach dem Kalkberge zu, gewohnt haben und in dem neu angelegten Stadttheile am Sande, der innerhalb des neuen Mauerringes lange Zeit theilweise unbebaut war, nur sein Geschäftshaus errichtet haben. Dass die Holzsäulen einmal frei gestanden haben, beweist die Profilirung der vorhandenen. Der Keller hat von vornherein bestanden, wird aber im Anfange nur mit Balken überdeckt gewesen sein, wie es früher üblich war, ehe sich Steinmetzen in den Städten niederließen, die die Kunst des Wölbens von den Kirchen und öffentlichen Bauten auf den Profanbau übertrugen.*****) Die in der Tiefenrichtung des Hauses eingezogenen Kellermauern lassen die spätere Einfügung der Gewölbe deutlich

*) Gebhardi, Geschichte des Michaelisklosters, S. 43.

*) Volger, Lüneburger Pfingstblatt 1856.

**) Urkundenbuch Nr. 137, Nr. 218.

***) Der Backstein scheint sich im Profanbau schwer eingeführt zu haben, da noch 1381 der Rath in Hildesheim eine Prämie giebt, damit einer sein Haus mit Ziegeln mauere. Heyne I. Deutsches Wohnwesen, S. 228. Anm.

****) Adler. Backsteinbauwerke des preußischen Staates, S. 60.

*****) Heyne a. a. O. S. 205

erkennen. Ob in diesem ersten Bau schon die Heizung im Keller angelegt wurde, ist fraglich. An der Heizung kommen Rundfasensteine mit der Stadtmarke als Stempel vor, während sie im ganzen übrigen alten Bau nicht vorkommen. Die Heizung scheint erst später, als der Bau zu Wohnzwecken theilweise umgebaut wurde, eingerichtet zu sein, dafür spricht auch, dass alle Mauern der Heizung ohne Verband zwischen den alten Mauern sitzen. Beide Giebel des alten Baues sind aus der Erbauungszeit. Die große Diele wird einfach roth gestrichen gewesen sein, an verschiedenen Stellen schimmerte die rothe Farbe unter der übrigen Malerei durch.

Der Umbau des gothischen Baues zu Wohnzwecken muss um 1480 erfolgt sein. Es wurde die vordere, nach der Straße zu liegende Säule beseitigt und durch die 1 Stein starke Mauer ersetzt, die zur Zeit des Abbruchs noch bestand. Links von dieser Wand wurden zwei Zimmer übereinander eingerichtet, deren oberes mit der reichen, oben beschriebenen Holzdecke ausgestattet wurde. Ob noch mehrere Zimmer, und wie diese, eingerichtet wurden, ist nicht zu entscheiden, angenommen kann werden, dass gleich hinter dem genannten Zimmer die Küche, nach der Diele zu vielleicht offen, gelegen hat, wenigstens scheint die Schornsteinanlage alt zu sein. Nach dem Hofe zu haben noch einige Zimmer gelegen. Es ist anzunehmen, dass die Treppenanlage neben der Küche zur selben Zeit erbaut wurde, einestheils führte sie nach vorn zu dem Zimmer mit der gothischen Holzdecke mittels eines gallerieartigen Uebergangs, andererseits vom Podest aus zu den hinteren, nach dem Hofe zu liegenden Zimmern. Ueber der Kellerthür lag ein Balken, der in ähnlichen Farben bemalt war wie die Bretter der Dielenwand, und der sehr wohl der nach der Halle zu liegende Tragbalken der Gallerie gewesen sein könnte. Der übrige Raum blieb Diele, wofür auch die über die Balkenlage des Obergeschosses reichende Spitzbogenthür spricht. Dass im hinteren Theile Räume durch die bemalte Bretterwand von der Diele abgeschlossen gewesen sind, bezeugt auch die gothische Thür, die in dieser Bretterwand saß. Auch der Keller wird bei dem Umbau bis auf das hintere Stück in der Diele gewölbt und der Kellereingang von der Diele aus hergestellt worden sein. Bei diesem Umbau wird nur der Rundfasenstein für Thüreinfassungen und Pfeiler verwandt, auch ein sicheres Zeichen, dass der Umbau kurz vor 1500 ausgeführt wurde. Bei diesem Umbau wird auch die Heizung eingebaut worden sein. Erwärmt wurde dann mit der Luftheizung der vordere Raum unter dem Zimmer mit der gothischen Decke. Nicht lange nach diesem Umbau wurden an der Straßenfront zur rechten Seite des Eingangs noch zwei Zimmer über einander angelegt, die ungefähr der jetzigen Eintheilung entsprochen haben werden. Dies muss aber schon in der Renaissancezeit, also nicht vor 1530 geschehen sein, denn unter dem Deckenputz zeigten sich hier Renaissancemalereien, die von denen, die in der Diele gefunden wurden, verschieden waren. Vielleicht auch wurden die Zimmer erst 1589 eingebaut, als der Saalbau und der Hofflügel errichtet wurden. In diesem Jahre oder auch im vorhergehenden wurde das ganze gothische Haus einer durchgreifenden Neuausstattung neben den Neubauten unterworfen. Es wurde in dem unteren Zimmer links die Papierdecke angebracht, die Wände des Zimmers mit der gothischen Decke wurden bemalt, alle anderen Decken ebenfalls neu bemalt, auch Theile der Dielendecke, und nur die bemalte Bretterwand blieb erhalten. Die Zimmer hinter der Küche verloren durch den Flügelbau ihr Licht und bekamen Fenster nach der Diele. Holzarbeiten aus dieser Zeit sind nicht auf uns gekommen mit Ausnahme der reichen Fachwerkwand des Saalbaues nach dem Hofe.

Der Saalbau von 1589 hat wohl keinen Vorläufer an derselben Stelle gehabt, es sind wenigstens keine alten Fundamente gefunden worden. Aufgehendes Mauerwerk und Fundament des Baues sind zu gleicher Zeit entstanden.

Der Kamin im Saale wird, nach anderen noch vorhandenen Beispielen zu schließen, in reicher Sandsteinarbeit ausgeführt gewesen sein. Im Keller wurde beim Ausschachten ein halbrundes Relief, Christus mit der Siegesfahne darstellend, mit einem bekrönenden Gesims gefunden. Anscheinend gehörte dieser Theil zu dem verschwundenen Kamin. Wahrscheinlich hat zu dieser Zeit auch eine Wendeltreppe in der Diele zu den oberen Zimmern und dem Saale geführt, vielleicht an Stelle der letzten vorhandenen Treppe. Derartige Treppenanlagen sind mehrfach in Lüneburger Dielen erhalten.

Das Bild des Hauses wird um 1590 innen und außen ein sehr reiches und vornehmes gewesen sein, dem Range und Reichthum seines Besitzers, der damals schon Rathsherr war und 10 Jahre später Bürgermeister wurde, entsprechend.

Wahrscheinlich hatte sich die feine Papierdecke im Zimmer links des Erdgeschosses schon nach kurzer Zeit abgelöst, denn sie wurde, nachdem die losen Theile abgerissen waren, im Anfange des 17. Jahrhunderts übermalt. Von da ab wird das Haus innen und außen oft verändert und, den jeweiligen Zwecken entsprechend, umgebaut.

Ein größerer Durchbau scheint noch einmal im 18. Jahrhundert erfolgt zu sein. Die beiden Treppenanlagen stammen aus dieser Zeit. Der damalige Besitzer brauchte den großen Saal nicht mehr und theilte ihn durch dünne Mauern in verschiedene Zimmer. Das Zimmer links vom Eingange, das ursprünglich die Papierdecke hatte, bekommt die dritte, auf Leinwand gemalte Decke, und auch die Dielendecke scheint in dieser Zeit neu bemalt worden zu sein. Das hintere große Dielenfenster ist ebenfalls in dieser Zeit neu hergestellt worden, und wahrscheinlich haben auch die Giebel jetzt die zuletzt vorhandene Gestalt erhalten.

Dem 19. Jahrhundert blieb es vorbehalten, den letzten Rest einstiger Pracht und Schönheit zu beseitigen. Die Decken wurden zugeschalt und verputzt oder weiß gestrichen, die Mehrzahl der Wände mit Leinwand bespannt und dann tapezirt oder auch einfach weiß gestrichen und die innere Raumtheilung verschiedentlich geändert. Am Anfang des 20. Jahrhunderts waren fast alle interessanten Einzelheiten der vergangenen Kulturzeiten hinter Putz und Leinwand verborgen.

Die Ausbildung und Entwicklung unseres Patrizierhauses schließt sich in jeder Richtung dem Bilde an, das Professor Heyne von der mittelalterlichen Wohnung entworfen hat. Im Patrizierhause von 1400 tritt, vielleicht unter Einwirkung besonderer Verhältnisse, die alte germanische Hütte mit ihrem einzigen Raum wieder in die Erscheinung, und wenn auch die große Diele späterer Zeiten und ihre Entstehung hauptsächlich auf das Speditionsgeschäft und den Handel mit Salz zurückzuführen ist, so ist ihre Entwicklung aus dem Einraume der germanischen Hütte unverkennbar.

Aber auch ein reiches Bild bürgerlicher Wohlhabenheit im Mittelalter bietet uns die Geschichte dieses Hauses, wenn es auch keineswegs lückenlos ist. Ueber viele Einzelheiten erhalten wir keinen Aufschluss, und erst durch die gründliche Untersuchung einer Reihe alter Häuser wird es möglich sein, auch darüber Klarheit zu gewinnen.

Zeichnung der Einflusslinien für die Gegendrücke der äufsersten Stützen eines geraden kontinuirlichen Balkens mit veränderlichem Querschnitt und mit drei gleich hohen Stützpunkten.

Müller-Breslau giebt in dem Buche: „Die neueren Methoden der Festigkeitslehre" zur Zeichnung für den Gegendruck C_1 der Mittelstütze folgende Konstruktion: Man zeichne zwischen den drei Stützen ein beliebiges Dreieck $a_0\, c_0\, b_0$. In einem beliebigen Punkte F des Balkens errichte man eine Senkrechte und nenne das Stück $u\,w$ zwischen den Dreiecksseiten y. Ist J das Trägheitsmoment des Querschnitts von F und J_c ein beliebiges, aber konstantes Trägheitsmoment, so bilde man die Strecke $z = y \cdot \frac{J_c}{J}$ und mache dieselbe gleich $u\,v$. So verfahre man mit allen Querschnitten und erhält hierdurch für die Punkte v eine krumme Linie; dieselbe geht durch die Punkte a_0 und b_0 und begrenzt mit der Geraden $\overline{a_0\, b_0}$ eine Fläche. Diese Fläche fasse man als Belastung des Balkens AB auf und zeichne zur Belastungsfläche mit einem beliebigen Polabstande die Momentenfläche. Letztere ist dann die Einflussfläche für den Gegendruck C_1 der Mittelstütze. Sind die Ordinaten zu einer beliebigen Kraft P in D des Balkens und zu C_1 beziehungsweise $-d\,e = \eta'$ und $k\,c = \eta_1$, so ergiebt sich der von P erzeugte Gegendruck in der Mittelstütze: $C_1 = P \cdot \frac{\eta'}{\eta_1}$. Um nun die Einflusslinie für den Gegendruck B_1 der äußersten rechten Stütze zu erhalten, nenne man x und p die Abstände der Kräfte C_1 bezw. P von A und setze die Strecke $A\,B = l$, so entsteht:

$$B_1 \cdot l + C_1 \cdot x - P \cdot p = 0$$

für A als Momentenpunkt. Da $C_1 = P \cdot \frac{\eta_1'}{\eta_1}$ ist, so hat man weiter:

$$B_1\, l = P \left\{ p - x \cdot \frac{\eta_1'}{\eta_1} \right\} \text{ oder auch:}$$

$$B_1 = P \cdot \frac{x}{l \cdot \eta_1} \left(p \cdot \frac{\eta_1}{x} - \eta_1' \right).$$

Man ziehe $a\,c$ bis zum Schnittpunkte h mit Bb, so ist:

$$\frac{d\,f}{\overline{b\,h}} = \frac{p}{l}$$

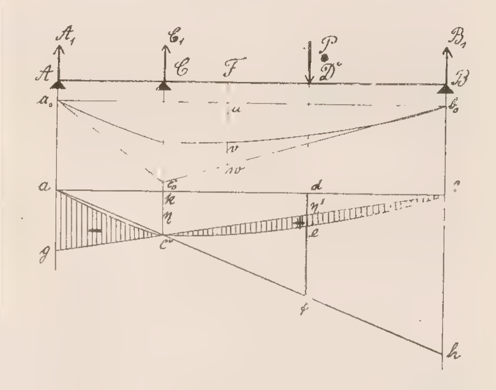
und:

$$\frac{\eta_1}{d\,f} = \frac{x}{p}.$$

Hieraus folgt: $\overline{d\,f} = \frac{\eta_1 \cdot p}{x}$ und: $\frac{x}{l \cdot \eta_1} = \frac{1}{b\,h}$,

daher entsteht: $B_1 = \frac{P}{\overline{b\,h}} \cdot (d\,f - d\,e) = \frac{P}{b\,h} \cdot \overline{e\,f}$.

Aus dieser Gleichung folgt, dass die Gerade $a\,h$ und die Seillinie $a\,c\,e\,b$ die Einflussfläche für den Gegen-



druck B_1 der äußersten rechten Stütze begrenzen. Auf gleiche Weise findet man, dass die Einflussfläche für den Gegendruck der äußersten linken Stütze von derselben Seillinie und von der zu ziehenden Geraden $b\,c$ begrenzt wird. Die Linie trifft $A\,a$ im Punkte g, und es ist $\overline{a\,g}$ der Divisor dieser Einflussfläche, während der Divisor der vorigen Einflussfläche die Strecke $b\,h$ ist. Die letzte Einflussfläche ist in der Abbildung schraffirt worden, und es ist der linke Theil derselben negativ und der rechte positiv. Befindet sich also P zwischen C und B, so geschieht der Gegendruck von oben nach unten, sonst umgekehrt. Von der vorigen Einflussfläche ist dagegen der rechte Theil von b bis c negativ und der zwischen a und c positiv. *Ramisch.*

Zeitschriftenschau.

A. Hochbau,

bearbeitet vom Geh. Baurath Schuster zu Hannover.

Kunstgeschichte.

Zwei wenig bekannte Kirchenbauten der Dinkelsbühler Bauhütte im Württembergischen Ries; von Baurath F. Gebhardt. Im 14. und 15. Jahrh. bildeten sich in den beiden reichsunmittelbaren und kräftig emporstrebenden Städten Nördlingen und Dinkelsbühl Bauhütten. Lebensgang ihrer hervorragendsten Meister wird geschildert; eingehende Beschreibung der Kirchen in Rottingen und Thannhausen. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 1.)

Großkonstruktionen der italienischen Renaissance; von Oberbaudirektor Dr. J. Durm.

C. Kuppel der Maria del'Umiltà in Pistoja: genaue Beschreibung; Baugeschichte.

D. Kuppel der Sa. Maria di Carignano: genaue Beschreibung. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 13, 161.)

Der sogenannte Walbecker Dom; von Arch. H. Liebau. Hinweis auf die eine Meile von Helmstedt auf einer Anhöhe über dem Marktflecken Walbeck liegenden Ruinen des alten romanischen Backsteinbaues; Baugeschichte; Aufruf, wenigstens den gänzlichen Verfall des Bauwerks, zu dessen Wiederherstellung keine Aussicht ist, hintanzuhalten. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 49.)

Wiederherstellung des Heidelberger Schlosses, insbesondere des Otto Heinrichs-Baues; von Arch. F. Seitz. Der Verfasser, der bereits vor 20 Jahren in der Deutschen Bauzeitung den baulichen Zustand des Schlosses beschrieben und 1883 im Vereine mit dem Bauinspektor Koch im Auftrage der badischen Regierung das Schloss in allen Theilen aufgenommen, gezeichnet und beschrieben hat, also als ein in jeder Hinsicht maßgebender Beurtheiler der augenblicklich brennenden Frage der Wiederherstellung anzusehen ist, giebt in sachlicher und unparteiischer Weise einen Ueberblick über die Arbeiten der verschiedenen Kommissionen und Personen, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben. Er hält auch bei Besprechung der verschiedenen vorliegenden Wiederherstellungs-Entwürfe mit seiner Meinung nicht zurück, begründet sie ausführlich und stellt sich auf Seite des Professors C. Schäfer, dessen Entwurf bekanntlich eine gänzliche Erneuerung der fehlenden Architekturtheile befürwortet, dabei aber sich im Gegensatze zu anderen namhaften Architekten und Kunsthistorikern befindet. Die Seitz'sche Arbeit ist gründlich und fesselnd und gelangt zu dem Schlusse: „Entweder man lässt die Ruine allmählich verfallen, wie Prof. Thode will, oder man muss das Schloss in alter Pracht und Herrlichkeit wieder aufbauen". (Deutsche Bauz. 1902, S. 1, 17, 25.)

Zur Frage der Fortsetzung der Wiederherstellungs-Arbeiten am Heidelberger Schlosse. Gabriel Seidl kommt zu dem Schlusse, dass die Mauern des Otto Heinrichs-Baues noch so gut erhalten sind, dass von einer Wiederherstellung abgesehen werden kann. — Ausführungen des badischen Finanzministers am 4. 1. 1902 in der 2. Kammer; Aufsatz von Prof. Haupt, der sich mit der Frage der Giebellösung am Otto Heinrichs-Bau beschäftigt. Wichtig ist, dass der Finanzminister die Streitfrage noch nicht für spruchreif hält und daher betont, dass die Techniker weitere Erhebungen darüber anstellen sollen, ob der bauliche Zustand nicht der Art sei, dass man mit Rücksicht auf die kommenden Zeiten und die späteren Geschlechter die Pflicht habe, nöthigenfalls auch durch Erneuerung des einen oder anderen Bautheiles zu verhindern, dass in absehbarer Zeit das alte Pfalzgrafenschloss zu Grunde gehe.

Prof. Haupt vertritt die Ansicht, dass die frühere Gestalt des Otto Heinrichs-Baues noch nicht genügend festgestellt und die neuen Schäfer'schen Giebelpläne freie Nachschöpfungen seien; sein Urtheil ist das Ergebnis eines langjährigen Studiums alter Dokumente und schließt mit dem Ausspruche, dass für eine Wiederherstellung des Otto Heinrichs-Baues andere und überzeugendere Unterlagen geschaffen werden müssen, als bisher geboten worden sind. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 54, 65, 90.)

Oeffentliche Bauten.

Gebäude für kirchliche Zwecke. Neue Kirche zu St. Jacob in Außersihl-Zürich; Arch. Vollmer & Jassoy. Renaissance-Bauformen; breites Mittelschiff mit rechtsseitigem ganz schmalen und linksseitigem breiteren Seitenschiffe mit Emporen; Orgel mit davor liegender Sängertribüne in der weit vorspringenden Apsis; vor letzterer in der Achse der Kirche der Taufstein in Verbindung mit dem Abendmahlstische. Hölzerne Gewölbe mit Rabitzputz, im Mittelschiff an den eisernen Dachstuhl gehängt. 1386 feste Sitzplätze; im Ganzen Platz für 1700 Besucher; mächtiger Thurm, einseitig an der Südseite. Baukosten ohne Bauleitungsvergütung rd. 413 000 *M*, aber einschließlich Orgel, Glocken, Uhr, Kanzel. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 77.)

Neue protestantische Kirche in Aeschach-Hoyren bei Lindau i. B.; Arch. F. von Thiersch. Kleine gothische Kirche mit 700 Sitzplätzen; Außenmauern aus Sandstein und Muschelkalk. An der einen Seite des breiten Mittelschiffes liegt ein Seitenschiff mit Empore, an der anderen die Kanzel, die ebenso wie der Altar von allen Plätzen aus sichtbar ist. Eingewölbte Schiffe. Durch diese Art der Anlage soll eine Vermittelung herbeigeführt werden zwischen dem geschichtlich vererbten Langhause und dem Centralbau der protestantischen Predigtkirche. — Niederdruck-Dampfheizung; elektrische Beleuchtung; Glasmalereien; künstlerische Ausbildung von Kanzel, Orgel, Taufstein usw. Baukosten 270 000 *M*, wovon 175 000 *M* auf den Rohbau und 95 000 *M* auf den Ausbau kommen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 121.)

Neue Jakobikirche in Dresden; Arch. Kräger. Auf freiem Platze für 1500 Sitzplätze errichtete prächtige Kirche; romanische Bauformen; Architektur an allen Gebäudeseiten gleichmäßig reich; Baukosten 750 000 *M*. Reiche innere Bemalung, besonders in der Altarapsis. Auf der Vierung steht der wuchtige achteckige Thurm. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 149, 161.)

Gebäude für Verwaltungszwecke und Vereine. Wettbewerb für ein Dienstgebäude der Verwaltung der schweizerischen Bundesbahnen in Bern. Es erhielten Prince & Béguin den ersten Preis, P. Lindt & M. Hofmann den zweiten Preis, A. Dufour & H. Baudin und A. Andrey je einen dritten Preis. Urtheil des Preisgerichts. — Mit Abb. der preisgekrönten Entwürfe. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 91, 103, 115.)

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern; Arch. Prof. Hans Auer. Das hervorragend schöne, kürzlich eingeweihte Werk zeigt einen mit einer stattlichen Kuppel gekrönten Mittelbau und symmetrisch zu ihm angeordnete Seitenbauten. Baugeschichte. — Mit Grundrissen und sehr guten Abb. der Schauseiten und der inneren Räume. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 1, 135, 147, 162.)

Rathhaus in Linden vor Hannover; Arch. E. Seydel (verst. 1898). Schlichter, monumental wirkender Backsteinreinbau auf Sandsteinsockel; besonders günstiger, klarer Grundriss; 56 ^{m} hoher Dachreiter auf dem mächtigen Satteldache; besonders reich ausgebildeter Südgiebel. Im Keller der Rathsweinkeller, im zweiten Obergeschosse die Wohnung des Bürgermeisters. Sämmtliche Gewölbe sind in Drahtputz hergestellt, sämmtliche Decken, auch die über den Gewölben, zwischen eisernen Trägern aus Beton mit Spiraleisen-Einlage gebildet. Baukosten ohne innere Einrichtung 420000 *M*, d. h. für 1 ^{qm} rd. 356 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 101, 195.)

Neubau der Sparkassen-Nebenstelle in Bremen; Arch. H. Mänz. Dreigeschossiger Backsteinbau in Renaissance-Bauformen. Die rothen Verblendflächen sind durch grüne Glasuren belebt, meist gefugt und zum Theil durch weiße Putzflächen unterbrochen. Baukosten ohne elektrische Beleuchtung und Warmwasserheizung 60000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 261.)

Gebäude für Unterrichtszwecke. Wettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle in Sursee. Bei 60 eingegangenen Entwürfen konnte ein erster Preis nicht vertheilt werden. — Mit Abb. des mit dem zweiten Preise gekrönten Entwurfes. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 162.)

Wettbewerb für eine Töchterschule und ein Rathhaus für Wilmersdorf. Preisgekrönte Entwürfe. Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von A. Neumeister 1902, Bd. XIII, Heft 9 u. 10, Nr. 153 u. 154.)

Wettbewerb für eine Töchterschule für Regensburg. Von jedem Bewerber war die Einlieferung von je einem Entwurfe für die Schule mit Internat und für die Schule mit Wohnhaus verlangt. 90 Arbeiten sind eingegangen. Preisgekrönte Entwürfe; Preisausschreiben; Urtheil des Preisgerichtes. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1902, Bd. XIII, Heft 11, Nr. 155.)

Neue Realschule zu Bautzen. Eckhaus mit 1152 ^{qm} bebauter Fläche, bestehend aus Sockelgeschoss, Erdgeschoss und zwei Obergeschossen; deutsche Renaissanceformen in freier Behandlung. Gesimse, Fensterumrahmungen und Giebeleinfassungen aus Sandstein; Sockel aus Granit-Cyklopenmauerwerk; an den langen Außenseiten Risalite, mächtige Giebel und Friese. Mit dem Hauptgebäude ist die Turnhalle durch einen bedeckten Gang verbunden. Gesammt-Baukosten einschließlich innerer Einrichtung 375000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 69.)

Bürgerschule in Adorf; Arch. Friedrich. Dreigeschossiger langgestreckter Bau mit durchgehendem Mittelgange; Mittelbau hervorgehoben; zwei Seitenflügel; einfache Bauformen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 409.)

Gebäude für Gesundheitspflege und Rettungswesen. Sanatorium von Carrières-sous-Bois bei Paris; Arch. Eug. Meyer. Am Südabhange des Waldes von Saint-Germain-en-Laye ist das Sanatorium für vermögende Kranke in geschützter Lage errichtet. Zweigeschossiges Gebäude; an der Süd- und Ostseite Wandelhallen; innere Einrichtung ganz nach den Vorschriften der heutigen Gesundheitslehre. Baukosten einschließlich der inneren Ausstattung 232000 *M* oder 27 *M* f. 1 ^{cbm}. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 128.)

Karl Müller'sches Volksbad in München; Arch. K. Hocheder. — Mit Abb. (Kunst u. Handw. 1902, S. 185.)

Sanatorium Schatzalp bei Davos; Arch. Pfleghard & Häfeli. Das mit der Hauptseite nach Süden gerichtete Gebäude liegt bei 1860 ^{m} Meereshöhe 300 ^{m} über Davos-Platz in völlig staubfreier Luft. Im Keller die Wirthschaftsräume; im Erdgeschosse Säle, die ärztliche Abtheilung und die Küche; in den drei Obergeschossen nach Süden Fremdenzimmer, nach Norden Dienerschafts- und Personalschlafzimmer und Nebenräume. Vor dem Erdgeschosse eine Wandelhalle, die an beiden Enden mit den zweigeschossigen gemeinsamen Liegehallen verbunden ist; Liegehallen sind auch den Zimmern aller Obergeschosse im Mittelbau und an beiden Enden vorgelegt. Schauseiten ohne jede Vorsprünge, um alle schattenwerfenden Theile zu vermeiden. Bei dem Ausbau und der inneren Einrichtung sind alle Regeln der Gesundheitslehre gründlichst beachtet. Wasserzuleitung; Wasserableitung; Sammelheizung; elektrische Beleuchtung. Elektrische Bahn zwischen dem Orte Davos und der Schatzalp, deren Bahnhof mit der Anstalt durch einen verdeckten Gang verbunden ist. Baukosten 648000 *M*, d. h. 19,5 *M* für 1 ^{qm}. — Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 13, 29.)

Bestrebungen zur Pflege des Körperwohlstandes und ihr Einfluss auf die Baukunst; von Arch. H. Werle. Sehr beachtenswerther Begleitbericht zu dem Entwurfe für eine „Kolonie zur Leibeserziehung". Die dargelegten Ansichten werden sich wohl so bald nicht verwirklichen. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 110, 117.)

Wohlthätigkeits-Anstalten. Neues Gebäude der Allgemeinen Versorgungs-Anstalt in Karlsruhe; Arch. Oberbaurath Hanser (†). Besonders gute Grundrisse; schöne Schauseite. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 73.)

Zweites Rheinisches Diakonissenhaus in Kreuznach; Arch. F. Langenbach. Die Anlage umfasst ein Kranken- und Mutterhaus für 130 Schwestern mit Kapelle als Hauptgebäude, ein dazu gehöriges Beamtenhaus, ein Krüppelheim für 100 Köpfe, ein Blödenhaus für 120 Köpfe, ein Isolirhaus mit Beerdigungs-Kapelle, ein Siechenhaus für 70 Köpfe und ein in der Mitte zwischen diesen Gebäuden liegendes Wirthschafts- und Maschinenhaus. Die Kapelle enthält 800 Plätze. Mit Rücksicht auf die landschaftliche Umgebung sind die Gebäude malerisch gestaltet und aus echten farbigen Baustoffen erbaut. Beschreibung der einzelnen Gebäude. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 129.)

Gebäude für Kunst und Wissenschaft. Neubau des städtischen Museums in Altona; von C. Mühlke. Der von den Architekten Reinhardt und Süßenguth geplante und auf einem großen, von 4 Straßen begrenzten Gelände ausgeführte Neubau zeigt die Bauformen der nordischen Renaissance. Vorläufig ist nur die Hälfte des zur Verfügung stehenden Grundstückes bebaut, sodass eine Vergrößerung nach Bedarf vorgenommen werden kann. Klare, übersichtliche Grundrisse. Der an der Straße

liegende Langbau hat ein hohes Untergeschoss, Erdgeschoss und Obergeschoss. Straßenseitige Mauerflächen aus Backsteinen und Haustein, reich gegliedert mit breiten Fenstergruppen, Giebeln, Erkern, Risaliten und mit Bildhauerarbeit geschmückt. Ebenso reich ist die innere Ausstattung, bei der in glücklicher Weise die Beziehung des Schmuckes zum Inhalte des Hauses durchgeführt ist, so z. B. bei den Stuckarbeiten an Kapitellen, Thüren usw., die die Formen der einheimischen Thiere und Pflanzen zeigen. Baukosten 540 000 *M*; auf 1 ^{qm} der 1738 ^{qm} großen bebauten Grundfläche kommen 310 *M* und auf 1 ^{cbm} des 30 495 ^{cbm} haltenden umbauten Raumes 17,70 *M*. Beschreibung der Baulichkeiten und der Aufstellung der Sammlungsgegenstände. Mit vielen Textabbildungen und Einzelzeichnungen. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 21.)

Berliner Neubauten: Umwandlung und Neubauten des Zoologischen Gartens; Arch. Ende & Böckmann, Kayser & von Großheim, Zaar & Vahl, Schulze & Stegmüller, C. Teichen, W. Ende, F. Schultze & F. Gottlob. Ausführliche Geschichte der Entstehung des Zoologischen Gartens und seiner Bauten; Begründung der Nothwendigkeit der Verbesserung bezw. Um- und Neugestaltung des Geländes, der Gartenanlagen, der Eingänge und der Baulichkeiten selbst; Grundsätze, nach denen bei den Bauten für die Thiere verfahren werden soll hinsichtlich Beleuchtung, Heizung, Lüftung, Stellung nach Süd und Ost und Auswahl des Fußbodens. Die einzelnen Bauwerke, alte und neue, werden unter Beifügung eines Lageplanes beschrieben und in Grundrissen, Ansichten, Durchschnitten und Schaubildern vorgeführt. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 137, 149, 161, 169, 175, 181.)

Gebäude für Ausstellungszwecke. Industrie- und Kunstausstellung in Düsseldorf 1902:

Der Kunstpalast; Arch. A. Bender. Das Gebäude ist für große deutsche und internationale Ausstellungen nach Art der jährlichen großen Ausstellungen in Berlin, München und Paris bestimmt und ist ein Zubehör der Industrie- und Kunstausstellung. Beschreibung und Zeichnungen.

Vorgeschichte, Bedeutung und allgemeine Anordnung der Ausstellung. Eine Fülle bemerkenswerther Einzelnheiten. — Mit Abb. und Lageplänen. (Deutsche Bauz. 1902, S. 141, 164, 169.)

Gebäude für militärische Zwecke. Statistische Nachweisungen über 1890 bis 1899 vollendete Hochbauten der Preußischen Garnison-Bauverwaltung. Kasernen-Anlagen: A. für Infanterie; B. für Kavallerie. (Z. f. Bauw. 1902, Anhang, S. 1.)

Privatbauten.

Gasthäuser. Restauration zum Schweizerhaus in Degerloch bei Stuttgart; Arch. Eisenlohr & Weigle. Zweigeschossiges kleines Gebäude im Schweizerstil. Baukosten 47 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 457.)

Wohn- und Geschäftshäuser. Neubau Schlieper in Hannover; Arch. Richter. Viergeschossiges Eckhaus; Backstein-Verblendung der Obergeschosse, Haustein für das Erdgeschoss, die Einfassungen der Fenster und die Abdeckung der Giebel. Renaissanceformen; zwei Wohnungen in jedem Geschosse. Baukosten 75 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 358.)

Neubauten von J. Schloebke in Hannover; Arch. Hantelmann. Zwei viergeschossige Geschäftshäuser umschließen mit ihren Hintergebäuden einen großen gemeinsamen Hof; die unteren Geschosse dienen vorzugsweise Geschäftszwecken, die oberen enthalten Wohnungen; Straßenseite in Renaissanceformen; bis zum Gesimse über dem ersten Obergeschoss ist Sandstein verwendet, dann Cementputz. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 3, 14.)

Wettbewerb für Skizzen zu Beamtenwohnhäusern in Hannover, veranstaltet unter Architekten Hannovers und Lindens. Das Ausschreiben verlangte Skizzen für: A. eine Baugruppe, bestehend aus einem beiderseitig eingebauten Einfamilienhause, einem einseitig angebauten Zweifamilienhause und einem einseitig angebauten Eckhause für drei Familien; B. ein freiliegendes Eckhaus für drei Familien und ein freiliegendes Vierfamilienhaus. Eingegangen sind 24 Entwürfe für Gruppe A und 13 für Gruppe B. Urtheil des Preisgerichtes; preisgekrönte Entwürfe. Es erhielten in Gruppe A die Architekten Sasse, M. Küster und K. & A. Siebrecht je einen zweiten Preis, zum Ankauf empfohlen sind die Entwürfe von Reichhardt und Usadel; in Gruppe B erhielten E. Werner einen ersten und Sasse einen zweiten Preis, während der Entwurf von Usadel angekauft und der von Riesle & Rühling zum Ankauf empfohlen wurde. — Mit Abb. (Deutsche Konkurrenzen von A. Neumeister 1902, Bd. XIII, Heft 12, Nr. 156.)

Fleischer-Innungshaus in Hannover; Arch. Höhle. Putzbau in einfachen Renaissanceformen; die Außenarchitektur bringt die Bestimmung des Gebäudes gut zum Ausdruck. Im Erdgeschosse Läden, Klubzimmer, Restaurant und Wintergarten, in den oberen Geschossen Gesellenherberge, Gastzimmer und zwei Säle. Diese Räume können bei Festlichkeiten durch Beseitigen der Jalousie-Trennungswände zu einem großen Festraume vereinigt werden. Baukosten 265 000 *M* oder für 1 ^{cbm} bebauter Grundfläche 320 *M* und für 1 ^{cbm} umbauten Raumes 18 *M*. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 9.)

Villa für Dr. Rohlfing in Neustadt a. Rbge.; Arch. Börgemann. Hübsches kleines Gebäude in gothischen Bauformen; Erdgeschoss und Sockel mit weißen Verblendsteinen verkleidet; Fenstereinfassungen, Sohlbänke und Gesimse aus grünen Glasursteinen; Obergeschoss aus Eichenfachwerk mit weißer Verblendstein-Ausmauerung. Baukosten 45 000 *M*. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 229.)

Wohn- und Geschäftshäuser in Halle a. S. von Knoch & Kallmeyer. Beschreibung mit Angabe der Baukosten. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1902, Bd. VIII, Heft 5, Nr. 88.)

Herrenhaus Gravenstein für Französisch Buchholz bei Berlin; Arch. H. Krause. Der 10 ^{ha} große Besitz hat gegen die Dorfstraße eine 132 ^{m} lange Straßenseite, an der ein Vorgarten im Sinne der italienisch-französischen Gartenanlagen des XVIII. Jahrh. eingerichtet ist. Im Hintergrunde des Vorgartens liegt das Herrenhaus, an den beiden Seiten das Wohnhaus des Gärtners und des Kutschers; der Hintergarten hat Laubengänge und eine Reihe von Kleinarchitekturen erhalten. Das Herrenhaus trägt im Aeußern einen ländlichen Anstrich, genügt aber im Innern der feineren städtischen Lebenshaltung; besonders die Halle ist prächtig ausgestattet. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 6.)

Villa in der neuen Kolonie am Nicolas-See bei Berlin; Arch. R. Rohde. Kleine Villa im Schweizerstile, dadurch bemerkenswerth, dass die Außen- und Innenwände nach der Bauweise von Prüß aufgeführt sind. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 390.)

Landhaus Glade in Deutsch-Wilmersdorf bei Berlin; Arch. C. Peters. Landhaus in einem großen Parke; große luftige Räume; reiche Architektur; zweckmäßiger Grundriss; Baukosten 220 000 *M*. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 59.)

Villa Ohm in Meißen; Arch. Lehnert & von Mayenburg. Der Bauherr, Inhaber der keramisch-

chemischen Fabrik, ließ die Außenseiten mit glasirten, in seiner Fabrik hergestellten Verblendern verkleiden, um zur Nachahmung die Bauherren anzuregen. Der Versuch soll gut gelungen sein. Die Glasuren sind bleifrei und werden bei einer Hitze von 1000 ⁰ C. auf einem hinreichend dichten Scherben haarrissfrei aufgebrannt. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 1.)

Villa Pintsch in Flinsberg (Schlesien); Arch. Cremer & Wolffenstein. In hervorragend schöner Lage auf ansteigendem Gelände mit weiten Fernsichten erbautes Bauwerk mit hohem Untergeschoss, Erdgeschoss, Obergeschoss und ausgebautem Dachgeschoss. Außenmauern im Untergeschoss aus Sandbruchsteinen, im Erd- und Obergeschosse mit rauhem und glattem Putz versehen, der mit Kaseïnfarbe gestrichen und an besonderen Stellen reich bemalt ist. Die oberen Theile und die Aufbauten des Dachgeschosses sind in Fachwerk durchgebildet. Reichbelebte Schauseiten. Innenräume zwar schlicht, aber der Bedeutung des Hauses angemessen künstlerisch durchgebildet; Grundriss gegliedert und der Lage des Gebäudes gut angepasst. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 85.)

Wohnhaus Rahne in Duisburg; Arch. G. Rahne. Zweigeschossiges Einfamilien-Wohnhaus, im Aeußern im „Jugendstil" in Cementputz hergestellt; angetragene Ornamente; Umrahmungen der Oeffnungen und Quaderungen als Sandsteinnachahmung in Terranova ausgeführt. Baukosten 25 000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 443.)

Wohnhaus am Maxthorgraben in Nürnberg; Arch. Th. Eyrich. Viergeschossiges Miethhaus auf hohem Kellergeschosse und in freier Behandlung des sog. Nürnberger Stiles. Aeußeres und Inneres reich ausgestattet. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 325.)

Geschäfts- und Wohnhaus des Poststallmeisters Kreiller in München; Arch. C. Hocheder. Bemerkenswerther Barockbau von fünf Geschossen; Außenseiten des Erdgeschosses mit blauem Granit bekleidet. Außenseiten der Obergeschosse in den Flächen mit Kalkmörtel geputzt. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 128.)

Landhaus Schmidt bei München; Arch. Martin Dülfer. Das am Isarufer liegende Bauwerk soll ein beachtenswerthes Beispiel sein für das Bestreben der Münchener Architekten, die werthvollen Eigenschaften des Bauernhauses auch beim städtischen Landhause zur Geltung zu bringen. Fachwerkbau in Verbindung mit Putzbau und mit reichlicher Verwendung von Farbe. Baukosten 58 000 ℳ oder 20 ℳ für 1 ^{cbm} umbauten Raumes. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 13.)

Villa Stroblberger in Thalkirchen bei München; Arch. Gebr. Rank. Der zweigeschossige Bau ist außen mit Kalk-Rieselwurf und Filzzug versehen; die Ornamente sind eingesetzt; auf dem weißen Putzgrunde sind nur Oker, Grün und Grünblau zum Anstrich verwendet, Roth ist ganz vermieden; die Blumen und Blätter des Waldes haben die Motive der Ausschmückung geliefert. Vor den Fenstern überall Vorbauten für Blumen; sehr gegliederter Grundriss; Innenräume gemäß dem Wunsche des Bauherrn nach der Art ihrer Benutzung in verschiedenen Stilformen ausgebildet. Die ganze Anlage macht einen gut abgestimmten Eindruck. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 189.)

Einfamilienhaus für einen Gärtner am Zürichsee; Arch. Rehfuß. Baukosten 26 000 ℳ. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 55.)

Wohnhaus für einen Baugewerksmeister; von Prof. Schubert. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 376.)

Villen. Zeichnungen und Beschreibungen und meistens auch Angabe der Baukosten für eine Reihe von Villen. — Mit Abb. (Neubauten von Neumeister & Haeberle 1902, Bd. III, Heft 4, Nr. 88.)

Wohnhaus von John R. True in Chicago; Arch. Huehl & Schmid. Freistehendes Einfamilienhaus in Renaissanceformen aus gebrannten Thonsteinen; besonders bemerkenswerth ist, dass griechische Säulenordnungen und Gebälke in vollendet künstlerischer Weise aus Backstein hergestellt sind. Die Grundrisse der Geschosse bringen die Eigenthümlichkeiten des amerikanischen Wohngebäudes in glücklicher Art zum Ausdruck. — Mit Abb. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 41.)

Hochbau-Konstruktionen.

Feuersichere Konstruktionen in Nordamerika. In einem Auszuge aus „Stahl und Eisen" sind in Kürze die baupolizeilichen Verfügungen wiedergegeben, die bei Herstellung von feuersicheren Bauten in Nordamerika Anwendung finden müssen. Diese Bestimmungen sind sehr lehrreich und verdienten, obgleich sie meistens strenger sind als die bei uns üblichen Vorschriften, in vielen Fällen den Vorzug. Besonders beachtenswerth ist die Bestimmung, dass feuersichere Decken an Ort und Stelle im Gebäude durch Holzfeuer erhitzt und dann mit einem Wasserstrahle von 29 ^{mm} Durchmesser, der unter einem Drucke von 4,2 ^{at} steht und 5 Minuten lang wirken muss, schnell abgekühlt werden sollen. Die gleichförmig mit einem vorgeschriebenen Gewichte belasteten Träger dürfen sich bei dieser Probe nur um ein geringes, ebenfalls vorgeschriebenes Maß durchbiegen. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 22.)

Ahornfußböden. Die Versuchsanstalt in Charlottenburg hat festgestellt, dass das Holz des amerikanischen Zuckerahorns, das durchaus astrein und völlig ausgetrocknet hier eintrifft, fast gar keine Poren hat, weder sich ziehen, noch schwinden oder reißen kann und alle anderen Holzarten, auch Eichenholz, an Widerstandsfähigkeit weitaus übertrifft. Alle Bretter sind 83 ^{mm} breit, 1,2 bis 4,9 ^{m} lang, beiderseits behobelt und an allen vier Seiten gespundet. Die Bretter lassen sich unmittelbar auf die Balken, auf den Blindboden und auf alle Fußböden legen, aber auch bei massiven Decken vortheilhaft verwenden. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 179.)

Unterfangen schwerer Gebäude. Außerordentlich lehrreiche Beschreibung des in Amerika in neuerer Zeit vielfach in Anwendung gekommenen, bei uns noch wenig bekannten Verfahrens. (Baugew.-Z. 1902, S. 147, 162.)

Abnehmbare Wand. Beschreibung einer anscheinend recht geschickt angeordneten, aus Tafeln, Kästen und dergl. hergestellten Wand, die auf einfache Weise leicht entfernt werden kann. Eine solche Wand soll den Vorzug verdienen vor den bisher vielfach verwendeten Wänden aus Tafeln oder Platten, die in's Mauerwerk eingeschoben oder zusammengeklappt werden müssen. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 179.)

Feuerschutzmantel von Mack. Aufrollbare Gipsdielen bestehen aus einzelnen Stäben auf biegsamer Jute-Unterlage und dienen zur Ummantelung von Säulen, Unterzügen und Decken. Genaue Beschreibung; Kostenvergleich. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 245.)

Neue Betoneisenbauten. Fabrikschornsteine; Decke nach Siegwart; Betoneisenplatten von Prof. Möller. — Mit Abb. (Baugew.-Z. 1902, S. 309, 343.)

Innerer Ausbau, Ornamentik, Kleinarchitektur.

Schauseitenkeramik; von J. von Bük. Der Verfasser versteht unter dieser Bezeichnung alle durch Hand- oder Maschinenformung hergestellten gebrannten Thonwaaren, die zum Schmucke der Umfassungsmauern und als Dachdeckung verwendet werden. Er macht darauf aufmerksam, wie in der „neuen Kunst", wie sie die „Modernen"

für ihre Fassaden, vorzugsweise in Deutschland und Wien, verwenden, der glatte Putzbau ohne Gesimsgliederung oder lineare Belebung der Flächen, aber mit Bemalung in grellen Farben, krapproth und erbsengrün, mit den bekannten Schlangenlinien, japanischer Linienführung, vergoldeten Sonnen, Palmenzweigen usw. immer mehr den guten alten Backsteinbau verdrängt. Mit Recht ermahnt der Verfasser die Thonindustriellen, sich gegenüber der neuen Kunstrichtung, die doch keine vorübergehende Erscheinung sei, nicht ablehnend zu verhalten, vielmehr bei der Herstellung feiner Thonwaaren den Wünschen und Vorschriften, auch der sezessionistischen Architekten nachzukommen. (Z. f. Bauhandw. 1902, S. 29, 35.)

Zwei Brunnendenkmal-Wettbewerbe. In den Städten Zweibrücken und Reichenhall sollen aus Staatsmitteln je ein öffentliches Denkmal errichtet werden. An dem ausgeschriebenen Wettbewerbe haben sich fast ausnahmslos nur jüngere, in Baiern lebende und bis jetzt nur wenig bekannte Künstler betheiligt. — Mit hübschen Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 149.)

Wettbewerb für ein Bismarck-Denkmal in Hamburg. Nach dem Preisausschreiben konnte bei Innehaltung der Summe von 400 000 ℳ die Bewerbung durch Zeichnungen oder Modelle oder durch beides erfolgen, auch konnten sowohl architektonische, wie bildnerische Entwürfe oder eine Verbindung beider gewählt werden. Eingegangen sind 219 Entwürfe. Den ersten Preis erhielten Bildhauer Lederer und Architekt Schaudt. Außerdem wurden noch vertheilt 3 zweite, 3 dritte und 4 vierte Preise. Angekauft wurden außerdem noch vier Entwürfe. Der Wettbewerb gehört zu den künstlerisch werthvollsten der letzten 20 Jahre und hat sowohl bei den Preisrichtern, wie im ganzen deutschen Volke die lebhafteste Anerkennung gefunden. Das Denkmal soll auf einem außerordentlich schönen Platze des Elbgartens auf der Grenze zwischen Hamburg und St. Pauli errichtet werden. — Mit schönen Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 37, 41, 45, 57.)

Festschmuck der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin; Arch. Laske. Veröffentlichungen über Festdekorationen finden sich nur in den seltensten Fällen; es ist dem Architekten, nach dessen Entwürfen der Festschmuck bei der Feier des 100jährigen Bestehens der Technischen Hochschule vom 18. bis 21. Oktober 1899 ausgeführt ist, daher als ein Verdienst anzurechnen, dass er diese sehr wirkungsvolle und glänzende Ausschmückung der Festräume genau beschrieben und in prächtigen Bildern und Zeichnungen dargestellt hat. Ausgeschmückt wurden nur der eigentliche Festplatz vor dem Haupteingange und der Lichthof als die eigentliche Festhalle. Die gesammte Ausschmückung hat 14 300 ℳ gekostet, da aber Mittel nur in der Höhe von 12 000 ℳ vorhanden waren, verminderte das ausführende Geschäft seine Forderung entsprechend. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 209.)

Verschiedenes.

Wilhelm Volz; von Dr. Georg Habich. Leben und Wirken des 1855 geborenen und am 7. Juli 1901 verstorbenen tüchtigen Malers, der in Karlsruhe zusammen mit L. von Hoffmann und Max Klinger auf der Kunstakademie ausgebildet wurde. Gute Abbildungen einer großen Anzahl seiner Ausführungen lassen die Vielseitigkeit seiner Thätigkeit erkennen. Volz gehörte der Münchener Sezession an. — Mit Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 93.)

Des Kunsthandwerks junge Mannschaft:

7) Walter Ortlieb, ein aus der Praxis des Handwerks hervorgegangener Künstler, der sich in seinen Entwürfen zu metallenen Vasen, Leuchtern u. dgl. m. ganz als Moderner zeigt.

8) Jacob Weinheim, ein Künstler, der mit der Mehrzahl der „Jungen“ die Vorliebe für das Flachornament, den Zierdruck, die Buchausstattung, die Tapeten- und Textilmuster, für Landschaftsfriese in Verglasung und Wandteppichen, Schmiede- und Schlosserarbeiten zeigt. — Mit Abb. (Kunst u. Handw., Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 128.)

John Francis Bentley. Am 2. März d. J. starb zu London der bekannte und bei seinen Landsleuten berühmte Architekt, dessen Werk das seit dem Bau des Parlamentshauses bemerkenswertheste Gebäude Londons, die neue katholische Westminster-Kathedrale ist. Lebensbeschreibung. Darstellung der Kathedrale in Zeichnungen und Schaubildern. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 145.)

Gedankenspähne zur neuen Bewegung (vergl. **1901**, S. 206); von Dr. Albrecht Haupt. In diesem zweiten Aufsatze schildert der Verfasser, wie die moderne Kunst mit ihren scharfen Gegensätzen und ihrem Hinarbeiten lediglich auf Wirkung von den Franzosen und Spaniern aufgefasst und eigentlich nur widerwillig behandelt ist, und führt in fesselnder Weise aus, wie die neue Kunst aus germanischem Geiste entsprossen sei und jetzt endlich einmal der Germane einen eigenen Ausdruck seines Kunstgefühles in derselben gefunden habe. Was ferner der Verfasser von den neuesten Leistungen ganz junger, leidenschaftlicher Künstler auf der Ausstellung zu Darmstadt erzählt, wie sie sich außerordentliche Erfolge erträumten, aber nur bittere Enttäuschungen erlebten und wie die Unwahrhaftigkeiten und Schwächen ihrer Werke hässlich zu Tage getreten, ist höchst lehrreich und kann zur Selbsterkenntnis führen. Möge diese Annahme Haupt's sich zum Heile der Kunst bald verwirklichen: „es kehrt die Einsicht zurück, dass es nie mehr möglich sein dürfte, ganz und gar Neues zu schaffen, am wenigsten auf dem Gebiete der Kunst; aber das Geschaffene und die vorhandenen Keime im Geiste des Volkes und der neuen Zeit für neue Bedürfnisse zu entwickeln und fortzubilden, ist eine Aufgabe des Schweißes der Besten werth, und ergiebt des Neuen genug.“ (Kunst u. Handwerk, Z. d. bair. Kunst-Gew.-Ver. 1902, S. 134.)

B. Heizung, Lüftung und künstliche Beleuchtung.

bearbeitet von Dr. Ernst Voit, Professor in München.

Heizung.

Temperaturverhältnisse Deutschlands, soweit sie für die Beheizung der Räume in Betracht kommen; Vortrag von Ing. Marx in Mannheim 1901. Diagramme, die für Berlin die aus 8 Jahren abgeleiteten mittleren Temperaturen für jede Tagesstunde während des Monats Januar, ferner die mittlere Monatstemperatur für ein Jahr enthalten; an der Technischen Hochschule Charlottenburg am 8. März 1901 aufgenommene Temperaturkurve. In Tabellen sind für eine Reihe von Städten in Deutschland folgende Angaben gemacht: 1) die innerhalb einer längeren Reihe von Jahren beobachteten tiefsten Temperaturen; 2) die innerhalb dieser Zeit gefundenen Mittelwerthe der in jedem Jahre auftretenden tiefsten Temperaturen; 3) die tiefsten mittleren Temperaturen in Berlin von 1888 bis 1900; 4) die in den Monaten September bis Mai herrschenden Durchschnittstemperaturen (3 und 4 unter Berücksichtigung der verschiedenen Tageszeiten); 5) für September, Oktober, April und Mai die Anzahl der Tage mit unter 10 ^{0} C. und über 15 ^{0} C.; 6) die Durchschnittstemperatur dieser Tage;

für Windanfall sind Zuschläge nicht erforderlich, da bei den höchsten Kältegraden im Allgemeinen Windstille herrscht. Höchster in Rechnung zu bringender Kältegrad — 15 ° C. bis — 20 ° C. Probeheizung sollten im ersten nach Fertigstellung der Anlage eintretenden Januar stattfinden, dann könnten große Mängel der Anlage leicht erkannt werden, während kleine Mängel während der mehrjährigen Garantiezeit gefunden würden. Aus den Tabellen 5) und 6) wird eine Formel für den Kohlenverbrauch in einer bestimmten Zeit abgeleitet. (Das Nähere muss in der Quelle nachgesehen werden.) — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 7.)

Heizwerth und Verdampfungsfähigkeit der Kohle (vergl. **1902**, S. 327); von A. Dosch. Verfasser erwähnt, dass Ermittelung des theoretischen Heizwerthes eines Brennstoffes durch einen kalorimetrischen Versuch, oder annähernd durch Rechnung mit der Verbandsformel gefunden werden kann. Zusammenstellungen über die sich ergebenden Heizwerthe, die sich nach dieser Formel bei sich ändernder Zusammensetzung des Heizstoffes und ebenso bei sich änderndem Wassergehalt ergeben. Zur Beurtheilung der Güte und Verwendbarkeit eines Brennstoffes dient die Verdampfungsziffer, d. h. die Anzahl Kilogramm Dampf von einer bestimmten Spannung, die nach Verbrennung von 1 kg Brennstoff erzeugt wird; maßgebend ist ferner die Rostbeanspruchung, d. h. die Gewichtsmenge Brennstoff, die für eine gegebene Zugstärke auf 1 qm Rostfläche verbrannt werden kann. Rostbeanspruchung. Zusammenstellungen hierüber. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 117, 142.)

Heizwerthbestimmung für Gase. Hempel empfiehlt ein Flammenkalorimeter, bei dem empirisch aus der Flammenhöhe auf den Heizwerth gefolgert wird. Das unter bestimmtem Druck aus einem Einlochbrenner tretende Gas bildet eine um so höhere Flamme, je mehr Sauerstoff es zum Verbrennen braucht, also größeren Heizwerth hat. (Genau sind die Ergebnisse nicht.) (Gesundh.-Ing. 1902, S. 13.)

Wasserröhren und Wasserroste; von M. Grellert. Dampfkessel für Kleinmotoren bestehen vielfach aus Heizrohren, die an einem Ende geschlossen sind und nur am anderen Ende mit dem Wasser- oder Dampfbehälter in Verbindung stehen. Bei geringer Umlaufgeschwindigkeit des Wassers tritt ein Verbrennen der Rohre oder ein Schlagen ein, bei einer Geschwindigkeit von 0,5 m ist dies aber ausgeschlossen. Gleichung für die Berechnung eines Rohres; Beispiele; Hülfstabellen. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 1.)

Pressluftfeuerung von Ing. Döhlert. Die Pressluft wird durch ein Gebläse zwei unter dem Roste befindlichen Vertheilungskammern zugeleitet und gelangt dann in eirunde Stahlrohre, die abwechsend von der vorderen oder hinteren Kammer die Luft erhalten. Die ersten zwei Drittel der Rohre haben enge Oeffnungen, das letzte Drittel weitere Schlitze, um einen gleichmäßigen Luftaustritt zu erzielen. Ueber den Rohren liegt ein Gitterrahmenrost, auf den der Brennstoff geworfen wird. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 108.)

Amerikanische mechanische Heizvorrichtung für Lokomotiven. Solche Vorrichtungen lassen sich nur dann verwenden, wenn die Geschwindigkeit der Beschickung dem jeweiligen Erfordernisse einigermaßen angepasst werden kann. Die zwischen dem Heizer und dem Führer vor der Feuerthüre befindliche Anordnung führt den Brennstoff mit Schneckenspindeln zu, die von einer kleinen Dampfmaschine in Bewegung gesetzt werden. Regelung durch einen Dampfvertheiler, der mehr oder weniger Dampf der Maschine zuführt. Die Vorrichtung kann rasch entfernt werden, um den Platz für die Handfeuerung zu gewinnen. Die Vorrichtung soll sich bewährt haben. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 209.)

Sicherheitsventile bei den Warmwassererzeugern; von Ed. Brauß. Eine Zusammenstellung giebt für verschiedene Ueberdruckwerthe die Geschwindigkeit des durch ein Ventil strömenden Wassers, die stündliche Durchflussmenge und die Wärmemenge, die stündlich mit der 1 qcm Ventilquerschnitt durchströmenden Wasser- oder Dampfmenge entweicht. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 17, 69.)

Regelungsventil für Niederdruck-Dampfheizungen; von A. Senff. Zwei miteinander gekuppelte Ventilspindeln; die Regelungsspindel befindet sich in der Absperrspindel und lässt sich in ihr mittels eines feinen Gewindes auf- und niederschrauben. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 79.)

Dampfsammelheizung mittels Kachelheizkörpern nach Caesar. Pfyffer & Co. in Zürich verwenden an Stelle der gusseisernen Radiatoren Kachelheizkörper; dabei sind die schmiedeeisernen Dampfröhren vollständig mit Kacheln umkleidet und die Zwischenräume zwischen den Rohren und den Kacheln mit einer dünnen Schicht Sand ausgefüllt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 67.)

Deutscher Gegenstrom-Gliederkessel „Rapid“ für Niederdruckdampf- und Warmwasser-Heizungsanlagen. Der Kessel besteht aus einem gusseisernen Unterbau mit Aschenfallthür und Rauchstutzen, und den ring- bezw. scheibenförmigen senkrechten Gliedern. Der mit Wasser gekühlte Rost erstreckt sich bis zum ersten Scheibengliede. Die Verbrennungsgase gehen durch seitliche am Füllschacht emporsteigende Kanäle nach oben und durch die hinteren Scheibenglieder in den Kamin. Niederdruck-Dampfkessel erhalten einen Dampfsammler. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 30.)

Geschlossene Niederdruck-Dampfheizung mit Luft- und Rückschlagventilen. Ing. H. v. Leyler macht darauf aufmerksam, dass Kelling & Co. in Wien schon 1898 zwei Anlagen ausgeführt haben, die zum Theil dieselbe Anordnung wie die von Fromme beschriebene (s. **1902**, S. 324) aufweisen, nämlich eine Trockenanlage für die Wäscherei des neuen Krankenhauses in Außig und eine Schule. Ein Kelling patentirtes Regelungsventil (D. R.-P. 99 317) gestattet eine Regelung der Heizkörper-Wärmeabgabe nach einer Skala. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 89.)

Niederdruck-Dampfheizung; von Prof. Ritschel. Formeln für die Größe der Spannung des in einen Heizkörper eintretenden Dampfes, angewendet auf a) Rohrspiralen zur Erwärmung der Zimmerluft, b) gewöhnliche gusseiserne Heizkörper zur Erwärmung der Zimmerluft, c) Rohrspiralen zur Erwärmung von Wasser. — Allgemeine Regelung der Wärmeabgabe der Heizkörper durch die Höhe der Dampfspannung. Eine allgemeine Regelung der Wärmeabgabe der Heizkörper durch Spannungsregelung, ähnlich wie bei der Warmwasserheizung durch die Temperaturregelung des Wassers im Kessel, ist nicht möglich. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 121.)

Wärmeregelung bei Dampfheizungen; von G. F. Kahlson. 1. Zuführung des Dampfes aus der Dampfleitung durch eine mit Absperrventil versehene Zweigleitung zum Heizkörper und Ableitung des Dampfes am Fußstück durch eine zum Niederschlagsrohre gehende und mit Rückschlagventil versehene Zweigleitung; 2. Nur Fußstück des Heizkörpers durch eine nach abwärts geneigte und mit Ventil versehene Zweigleitung mit der auch das Niederschlagswasser abführenden Dampfleitung verbunden; 3. Isolirmäntel nach Bechem & Post. Bei allen drei Anordnungen sind Ventile zum Entlüften der

Heizkörper nicht entbehrlich. 4. H. Thorell verbindet den Heizkörper oben unmittelbar mit der Dampfleitung; im Heizkörperfuß sitzt ein Hahn, der je nach seiner Stellung Rohre, die verschieden hoch in dem Heizkörper hervorragen, mit der Niederschlagsleitung verbindet, sodass das Niederschlagswasser sich mehr oder weniger hoch im Heizkörper ansammelt. 5. R. O. Meyer führt durch eine mit Präzisionsventil versehene Zweigleitung den Dampf aus der Dampfleitung in den oberen Theil des Heizkörpers, während das im Fuße des Heizkörpers sich ansammelnde Niederschlagswasser gegen einen mit dem Dampfrohre verbundenen Syphon abläuft; Luftschrauben sind auch hier nicht entbehrlich. 6. Der Dampf wird aus der Hauptleitung durch eine Zweigleitung mit Präzisionsventil dem oberen Theile des Heizkörpers zugeleitet, Luft und Niederschlagswasser entweichen am Fuße durch eine Zweigleitung in das Niederschlagsrohr. 7. Käuffer & Co. behalten Anordnung Nr. 6 bei, lassen aber die Luft durch den Dampfdruck nach einem im Kesselraum angebrachten Gefäße treiben, um dadurch das Kondensirungsniveau in dem Heizkörper festzulegen. 8. Kahlson führt den Dampf aus der Hauptleitung durch Leitungsstränge mit Präzisionsventil jedem Heizkörper zu; die am Fuße abzweigende Niederschlagsleitung enthält ein sehr leicht bewegliches Rückschlagsventil und führt die Luft in das Niederschlagsrohr, das jedoch oben ebenfalls mit der Hauptdampfleitung in Verbindung steht; die im Niederschlagsrohre sich bewegende Luft entweicht in den Kesselraum durch Luftventile; die ganze Einrichtung ist schon mehrfach erprobt. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 37, 53.)

Stand der Gasheizung; Vortrag von Prof. Junkers in Mannheim 1901. Vortheile einer Gasheizung sind wirthschaftlicher Brennstoffverbrauch, leichte Vertheilung bis zur Verbrauchsstelle, geringes Zugbedürfnis bei der Verbrennung und einfache Regelung. Diesen Vorzügen stehen nur geringe Nachtheile gegenüber, sodass der Verbreitung der Gasheizung hauptsächlich der hohe Preis des Leuchtgases entgegenwirkt. Man will daher das billigere Wassergas verwenden, doch sind die hierüber angestellten Versuche noch nicht abgeschlossen. Eine Verbilligung des zur Heizung dienenden Leuchtgases könnte eigentlich erfolgen, da diese Verwendung sich gleichmäßig auf die verschiedenen Tages- und Jahreszeiten vertheilt, ferner durch die Verwendung von Glühkörpern die Bedeutung des unmittelbar leuchtenden Gases immer mehr abnimmt und die Gasvertheilung unter einem beträchtlich höheren Druck als bisher erfolgen kann. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 20.)

Gasheizung in der Minoritenkirche zu Wien. Fußbodenheizung; in den Kanälen sind Heizkörper mit je einem Bunsenbrenner von 500 bis 600 ^{l} stündlichem Gasverbrauch untergebracht; die Abzugrohre von je drei Heizkörpern münden in ein nach dem Schornstein führendes Hauptrohr. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 133.)

Heizung des Magdeburger Domes. Niederdruckdampfheizung; bei einer Außentemperatur von -4^{0} C. wird eine Innentemperatur von $+14^{0}$ erreicht und jede Zugluft vermieden (Gesundh.-Ing. 1902, S. 31.)

Die französisch-belgischen Luftheizungsanordnungen und ihre Anwendung für Kirchen, insbesondere für das Straßburger Münster. F. Halbig studirte in zwei Kirchen und einem Pfarrgebäude die Perret'sche Anlage und kommt dabei zu dem Ergebnisse, dass die mit Kohlenstaub bediente Feuerung bei dem jetzigen geringen Preis dieses Brennstoffes einen sehr billigen Betrieb liefert, dass aber die Ausbildung der Heizkörper in gesundheitlicher Beziehung wenig günstig ist. Er verwirft deshalb die französisch-belgischen Luftheizungen und stellt die Anforderungen auf, die von einem guten, nicht gesundheitsschädlichen Heizkörper zu erfüllen sind. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 71.)

Fernheizwerke (vgl. **1902**, S. 92). Die ersten Fernheizwerke in Deutschland kamen in Irren- und Krankenanstalten zur Ausführung, da diese Anstalten nicht nach der Pavillon-Anordnung erbaut werden und deshalb eine große räumliche Ausdehnung haben. Die größte derartige Anlage auf dem Kontinente ist das von Ritschel & Henneberg erbaute staatliche Fernheizwerk in Dresden; das Geschäft hat ferner die Anlage für die Lungenheilstätte der Landesversicherungsanstalt Berlin zu Belitz erbaut. Umfangreiche Fernheizungen sind die von B. Oelrichs für die Landespflege- und Heilanstalt der Provinz Hannover bei Lüneburg und die für die Großherzogl. Landesheilanstalt Hofheim ausgeführte Anlage. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 113.)

Elektrische Wasserheizvorrichtung von Hill. Das einer Hauswasserleitung entströmende Wasser wird vor dem Auslaufhahne dadurch erwärmt, dass zwischen Kohlenelektroden das Wasser unmittelbar von einem elektrischen Strome durchflossen wird, der beim Oeffnen des Auslaufhahnes durch eine Schaltvorrichtung in Thätigkeit gesetzt wird. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 5.)

Lüftung.

Staubgehalt der Luft. In 1 ^{cbm} der Pariser Luft wurden bei trockenem Wetter 23 ^{mg}, nach Regen 6 ^{mg} Staub gefunden, auf dem Lande bei München 3 bis 4,5 bezw. 0,25 ^{mg}. Nach Hasse ist der Staubgehalt für 1 ^{cbm} Luft in einer Filzschuhfabrik 140,5 ^{mg}, in einer Mahlmühle alter Anordnung 47,4 ^{mg}, in einer Kunstmühle neuer Anordnung 4,4 ^{mg}, in einer Bildhauerei 8,7 ^{mg}, in einer mechanischen Weberei 3,0 ^{mg}, in einem Hadernsaal (Papierfabrik) 17,2 ^{mg}, in einer Hutfabrik 6,4 ^{mg}, in einer Kohlengrube 14,3 ^{mg}, in einer Erzgrube 14,5 ^{mg}, ferner in einem Gießerei-Putzraum 25,8 ^{mg}, in einem Studirzimmer 0 ^{mg}, in einem Kinderzimmer 1,6 ^{mg}. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 84.)

Künstliche Beleuchtung.

Regelung des Auerlichtes. Nach Meidinger hängt die stärkste Lichtgebung eines Auerbrenners von dem richtigen Verhältnisse der Brenneröffnungen für Gasaustritt und Lufteintritt ab. Da bei einer Aenderung des Gasdruckes während des Brennens die Helligkeit sich ändert, empfiehlt es sich, einen Gasdruckregler anzubringen. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 101.)

Die Launen des Gasglühlichtes. Es ist bekannt, dass die Leuchtkraft eines Glühkörpers nicht nur von seinem Stoffe, sondern auch von der Flammenwärme abhängig ist, die an der Berührungsstelle zwischen Glühkörper und Gas herrscht. Diese Flammenwärme ist wesentlich durch die Mischung von Gas und Luft bedingt. Bisher sind Brenner, die die Mischung je nach dem Gasdruck regeln, nicht in Benutzung. Bei Starklichtbrennern kann vielleicht die Mischung durch Molekül-Schwingungen (etwa auf elektrischem Wege hervorgerufen) mit Vortheil Verwendung finden. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 19.)

Beleuchtung bei Nebel. Bei dem anhaltenden Nebel, der sich in der letzten Zeit über London verbreitet hat, war die Beleuchtung durch die Gasglühlicht-Laternen am zweckmäßigsten, weniger gut die mit Schnittbrenner-Laternen; das elektrische Licht erwies sich am wenigsten günstig. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 117.)

Wassergas-Glühlicht. Beim Wassergas ist eine besondere Luftzufuhr wie beim Leuchtgase nicht nothwendig, da es mit nicht leuchtender Flamme brennt, sodass die ganze entwickelte Wärme für den Glühkörper Verwendung findet und nicht wie bei dem Leuchtgase zur Erhitzung der zugeleiteten Luft dient. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 13.)

Gasglühlicht in Schlachthäusern. Die Pressgasgesellschaft „Millenium-Licht“ in Hamburg hat durch Versuche nachgewiesen, dass die Glühkörper unter der Einwirkung der in Schlachthallen unvermeidlichen Dämpfe haltbar sind. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 133.)

Neues von der Lucas-Lampe. Nach Versuchen von Cordier ist der Gasverbrauch in der Stunde für 1 H.-K. 0,86 l, der Gasdruck betrug 90 mm; Versuche von Berthel ergaben bei einem Gasdruck von 56 mm 0,96 l und bei 75 mm Gasdruck 0,95 l. Ein Vergleich mit Brennern von Auer und Denayrouze für gewöhnlichen Druck ergab

Gasdruck mm	Gasverbrauch in Litern für eine Stunde und H.-K. Auer	Denayrouze
50	1,87	2,31
75	1,40	2,00
100	1,08	1,55

und mit Auer-Brennern für höheren Druck:

Gasdruck mm	Gasverbrauch in Litern für eine Stunde und H.-K.
100	2,100
200	0,938
225	0,928.

(Gesundh.-Ing. 1902, S. 131.)

Neue Starklichtbrenner. Bei der Lucas-Lampe ist erwiesen, dass eine innige Mischung von Luft und Gas zu erstreben ist, was zu einem engen Brennerquerschnitte bei verhältnismäßig großem Gasverbrauch und damit bedingter großer Geschwindigkeit führt; die Löcher für die Luftzuführung und die des Brennerquerschnittes und des Gaszutritts müssen genau gegen einander abgepasst sein. (Gesundh. Ing. 1902, S. 91.)

Titanglühlampe. Voelker verwendet einen aus einer chemischen Verbindung verschiedener seltener Erden bestehenden Karbidfaden, der mit höherer Spannung als die Kohlefaden betrieben wird. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 117.)

Effektbogenlampen für farbiges Licht. Siemens & Halske und ebenso Lahmeyer, die Bremer-Gesellschaft in Neheim und die Gesellschaft Nansen in Leipzig verwenden Kohlen für gelbes, rothes und milchweißes Licht, die bei gleichem Energieverbrauche größere Lichtwirkung haben sollen. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 117.)

Bremer-Licht. M. Kammerhoff stellt in einem Vortrage als Merkmale der Bremer-Lampe Folgendes zusammen: 1. senkrecht neben einander gelagerte Kohlen mit nach unten zeigenden Spitzen; 2. Bilden der Funkenstrecke ohne gegenseitige Berührung der Kohlen durch einen beweglichen Zünder; 3. große Funkenstrecke in Bogenform, erreicht durch magnetische Ablenkung; 4. keine Schattenbildung durch Kohlen oder deren Führung; 5. dreifach höhere Leuchtkraft; 6. gelblich rothes Licht. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 130.)

Kosten der Beleuchtung (s. **1902**, S. 329); von Prof. Lumner.

Lichtart	Preis des Brennstoffs in Mark		für 1 H.-K. und Stunde Verbrauch	Preis in Pf.
Gasglühlicht	1000 l	= 0,13	2 l	0,026
Bremer-Licht	1000 Wattst.	= 0,50	{0,4 Wattst. 0,6 Wattst.}	0,02 0,03
Petrol.-Glühlicht ...	1000 g	= 0,23	1,3 g	0,03
Bogenl. ohne Glocke	1000 Wattst.	= 0,50	1 Wattst.	0,05
Acetylen-Glühlicht.	1000 l	= 0,50	0,4 l	0,06
Petroleum	1000 g	= 0,23	3,0 g	0,07
Bogenlicht mit Glocke	1000 Wattst.	= 0,50	1,4 Wattst.	0,07
Spiritus-Glühlicht ..	1000 g	= 0,35	2,5 g	0,09
Nernst-Licht	1000 Wattst.	= 0,50	2,0 Wattst.	0,10
Gaslicht (Rundbr.) .	1000 l	= 0,13	10 l	0,13
Glühlampe	1000 Wattst.	= 0,50	2,8-4 Wattst.	0,14-0,20
Acetylenlicht	1000 l	= 1,50	1,0 l	0,15
Gaslicht (Schnittbr.)	1000 l	= 0,13	17 l	0,21

(Gesundh.-Ing. 1902, S. 133.)

Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Ing. E. Fajole führte bei der Dampfstraßenbahn in St. Romain de Colbose eine Acetylen-Beleuchtung ein. Der Gaserzeuger befindet sich in dem Packwagen, während in jedem Wagen ein Gasbehälter angebracht ist, der bei Unterbrechung mit dem Gaserzeuger die Beleuchtung noch $\frac{1}{2}$ Stunde unterhalten kann. Das Wasser wird den Carbidbehältern von unten zugeleitet; das Gas tritt durch eine Waschvorrichtung in einen Regler. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 66.)

C. Wasserversorgung, Entwässerung und Reinigung der Städte,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Oeffentliche Gesundheitspflege.

Volksbäder; Verhandlungen in der deutschen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege aus Anlass eines Vortrages von Prof. Dr. Lassar. Es wurde beschlossen, für den Gegenstand eifrigst zu wirken, insbesondere auch in kleineren Städten und auf dem Lande. Nach Ansicht des Berichterstatters sollte man sich aber bei diesen für die breiteren Volksschichten bestimmten Anlagen von übertriebenem Luxus und einer gewissen Monumentalität fernhalten, die sich z. B. bei neueren Berliner Anlagen breit macht. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 95.)

Größen und Baukosten von Schlachthöfen; umfassende statistische Mittheilung. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bl. 5, S. 3.)

Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungsröhren; Vortrag von Bauinspektor Rodeck und Entgegnung von Bauinspektor von Gaisberg. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 4.)

Krematorium zur Verbrennung von Pestleichen. — Mit Abb. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 7, 20.)

Wasserversorgung.

Allgemeines. Beobachtungen an Regenmessern, gesammelt von Baurath Schmandt. (Techn. Gemeindebl. 1901, Bd. 4, S. 372.)

Versuchsbrunnen und Messung von Grundwasserströmen (vergl. **1901**, S. 502). (Gesundh.-Ing. 1902, S. 26.)

Elektrolytische Bestimmung der Geschwindigkeit eines Grundwasserstromes. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 151.)

Wasserversorgung mittels Thalsperren in gesundheitlicher Beziehung (s. **1902**, S. 96). Dr. Hagen und Prof. Nussbaum erklären auf Grund der Erfahrung, dass überall dort, wo kalkarmes Oberflächenwasser getrunken wird, eine vermehrte Zerstörung der Zähne beobachtet wurde. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 96.)

Größte Höhe von Erdstaudämmen. Nach Berichten amerikanischer Ingenieure kann man bei Anwendung guter dichter Mittelwände bis zu 30 m Höhe gehen. (Eng. record 1902, Bd. 44, S. 537.)

Trinkwasserreinigung durch Ozon nach dem Verfahren von Siemens & Halske (s. **1902**, S. 96). (Gesundh.-Ing. 1902, S. 73.)

Bestehende und geplante Anlagen. Wasserwerke in Berlin; statistische Mittheilungen von Stadtbauinspektor Pinkenburg. (Techn. Gemeindebl. 1901, Bl. 4, S. 755.)

Wasserwerke der Stadt Hannover; Mittheilung aus der Verwaltung. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 10.)

Wasserversorgung von Breslau. Es wird der zur Ausführung bestimmte Thiem'sche Entwurf (Grundwasserentnahme im Oderthale mit Entwässerungsanlage) ausführlich besprochen. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 92.)

Verbesserung der Dünen-Wasserleitung von Amsterdam, insbesondere die Pumpstation am Haarlemer Wege (vgl. **1902**, S. 330). — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 45.)

Trinkwasserversorgung von Paris aus den Quellen des Loing und Lunain bei Fontainebleau; ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 209.)

Wasserwerke in Albany (Nordamerika), insbesondere die Sandfilteranlagen. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 142.)

Wasserwerk von Pittsburgh; Darstellungen der Staudämme, Filteranlagen und anderer Einzelheiten. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 74.)

Ablagerungsbehälter und Filter der Wasserwerke von Pittsburgh. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 139.)

Einzelheiten. Eisenhaltige Grundwasser und die Konstruktions-Behandlung von Enteisenungsanlagen; Vortrag von Prinz und Besprechung. — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 149.)

Zeitiger Stand der Ausbildung des Zubehörs von Wasserleitungen (s. **1902**, S. 321), insbesondere von Wasserpfosten. — Mit Abb. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 79.)

Verstärkte Gusseisenrohre, d. h. Röhren, die durch heiß aufgezogene stählerne Ringe verstärkt werden. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 9.)

Messung von vagabondirenden elektrischen Strömen in Gas- und Wasserröhren, ausgeführt in Kopenhagen (vergl. **1902**, S. 97). — Mit Abb. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 231.)

Entwässerung der Städte.

Allgemeines. Zur Abwasserreinigungsfrage äußern sich Prof. Dr. Dunbar und Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Dünkelberg (vergl. **1902**, S. 93) in sehr verschiedener Weise. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 4, S. 369 und Bd. 5, S. 17.)

Zur Abwasserfrage. Es kommt vor Allem auf schnelle Entwässerung der Ortschaften an, weniger darauf, was später mit den Abwässern geschieht. (Tech. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 14.)

Versuchsanlage zur Prüfung der verschiedenen Arten der Kanalwasser-Filterung. — Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 31.)

Neuerung in der Beschickung von Oxydationsbetten bei dem biologischen Klärverfahren in England; günstige Beurtheilung. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 1.)

Schlecht riechende Ausgussbecken. Als Ursachen des Geruchs sind zu nennen undichte Leitung hinter dem Wassersacke, Verdunsten des Wassers in diesem, zu geringe Weite des Traps am Ausgussbecken. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 78.)

Bestehende und geplante Anlagen. Kanalisation von Berlin (vgl. **1902**, S. 98); statistische Mittheilungen vom Stadtbauinspektor Pinkenburg. (Techn. Gemeindebl. 1901, Bd. 4, S. 343.)

Kanalisation der Stadt Hannover; statistische Mittheilungen. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 5, S. 11.)

Behandlung der Abwässer von Düsseldorf. Nach eingeholten Gutachten erscheint es bei der großen Verdünnung der Abwässer durch den Rheinstrom auch zu Zeiten der geringsten Wasserführung des Stromes als unbedenklich, den Inhalt der Aborte mit dem Kanalwasser in den Rhein zu führen, wenn eine Zerkleinerung und Zurückhaltung der Dickstoffe dergestalt erfolgt, dass nur Theilchen von 2 bis 3 ^{mm} Größe dem Strome zugeführt werden. Man hält dieses Verfahren für annehmbarer als die Anordnung von Klärbehältern, z. B. nach Frankfurter Art, da in diesen Behältern die Bakterien vermehrt und in vermehrter Zahl dem ablaufenden Wasser zugeführt werden; auch machten sich bei diesen Klärbehältern unangenehme Gerüche bemerkbar. Hervorgehoben wird in dem Gutachten, dass dem Rheinstrome unterhalb Düsseldorfs kein Trinkwasser entnommen wird. Der vorliegende Entwurf hat die Genehmigung des zuständigen Ministeriums gefunden. (Gesundh.-Ing. 1902, S. 61.)

Reinigung der Abwässer in der Lungenheilstätte Wilhelmsheim (Württemberg) mittels einer kleinen Filteranlage. (Techn. Gemeindebl. 1901, Bd. 4, S. 345.)

Kanalisation von Paris; zusammenfassende Beschreibung von Stadtbauinspektor Meier in Berlin. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 151.)

Kanalisationswesen und Abwässerreinigung auf der Pariser Ausstellung; übersichtliche Anordnung nach Ländern. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 40.)

Entwässerung von Melbourne, insbesondere Darstellungen der Kanalquerschnitte und Spülbehälter. (Eng. record 1902, Bd. 44, S. 586.)

Einzelheiten. Herstellung von Betonwölbsteinen zu Entwässerungskanälen. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 96.)

Kreisförmiger Doppelkanal in Philadelphia; Ausführungsweise. — Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 44, S. 615.)

D. Strafsenbau,

bearbeitet von E. Dietrich, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin.

Bebauungspläne und Bauordnungen.

Stuttgarter Stadterweiterung (s. **1902**, S. 333); Besprechung durch Prof. Baumeister. (Deutsche Bauz. 1902, S. 86.)

Strafsen-Neubau.

Lebensgeschichte von Mc Adam, dem berühmten schottischen Wegebau-Ingenieur. (Eng. news 1901, 26. Dezbr.)

Straßenbefestigung in Berlin (s. **1902**, S. 333). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 183.)

Kunststraße von Enzeli am Kaspischen Meere nach Teheran; über 200 ^{km} lange Karawanenstraße zur Beförderung von Baumwolle, Rosinen, Mandeln, Teppichen, Seide, Olivenöl nach Europa und zur Rückförderung europäischer Waaren wie Petroleum, Zucker, Roheisen. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 117.)

Bau der Stampfasphaltstraßen nach den Ausführungen in Hannover und Mittheilung einiger dabei versuchter Abänderungen; von Stadtbauinspektor Lammers. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 149.)

Pech-Makadam-Straßen und die Art ihrer Ausführung in Amerika. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 84.)

Versuche mit Probestrecken von Theer-Makadam in Glasgow haben zu dem Urtheile geführt, dass diese Art der Wegebefestigung, die den Wagenverkehr ziemlich geräuschlos macht und leicht zu reinigen ist, sich mehr für leichten Verkehr eignet, wo auch sonst Steinschlagbahn am Platze sein würde. (Eng. news 1901, 26. Dezbr.)

Radfahrwege in der Nähe größerer Städte; von Oehmke. (Deutsche Bauz. 1902, S. 142.)

Strafsen-Unterhaltung, Beseitigung des Strafsen- und Hauskehrichts.

Sonnenbrand der Steine, eine eigenartige Zerstörung gewisser Basaltpflastersteine. (Deutsche Bauz. 1902, S. 186.)

Straßenreinigung in Berlin. Statistische Mittheilungen, wonach u. A. täglich rd. 4,8 Mill. ^{qm}, das ist die Hälfte aller Straßenflächen (Fahrdämme und Fußwege) gereinigt werden. (Techn. Gemeindebl. 1901, Bd. 4, S. 345.)

Besprengen chaussirter Straßen mit Rohpetroleum nach amerikanischem Vorbilde (s. **1902**, S. 334); von Dietrich. (Deutsche Bauz. 1902, S. 143.)

Die Besprengung der Pariser Straßen durch unmittelbaren Anschluss von Sprengschläuchen und Sprengröhren an die Pfosten der Wasserleitung oder durch Sprengwagen. Ausführlicher Bericht. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 275.)

Beseitigung der Straßenabfälle in den Großstädten (s. **1902**, S. 334); von Reg.- und Gewerberath Oppermann in Arnsberg. (Techn. Gemeindebl. 1902, Bd. 4, S. 340.)

Verbrennungsofen für Kehricht in Milwaukee. Mit Abb. (Eng. news 1902, I, 23. Januar, Beilage.)

Versuche über Straßenbeleuchtung in Königsberg. Erfahrungen mit Spiritusglühlicht-Straßenbeleuchtung in Calvörde. (J. f. Gasbel. u. Wasservers. 1902, S. 13.)

E. Eisenbahnbau,

bearbeitet vom diplom. Ingenieur Alfred Birk, o. ö. Professor an der deutschen Technischen Hochschule zu Prag.

Linienführung und Allgemeines.

Schnellbahnen und elektrische Zugförderung auf Hauptbahnen (s. **1902**, S. 335). Auf Grund eingehender Studien ist Baurath Wittfeld der Anschauung, dass Schnellverkehr auf besonderen Bahnlinien mit elektrisch betriebenen Einzelwagen bis zu 200 ^{km} Stundengeschwindigkeit technisch durchgeführt werden kann, aber nicht wirthschaftlich wäre; bei längeren Zügen und Dampfbetrieb wären 200 ^{km} Stundengeschwindigkeit wirthschaftlich gerechtfertigt. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 86.)

Spurweite der deutsch-ostafrikanischen Centralbahn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 73.)

Anwendung des Begriffes „Oekonomisches Maximum“ auf bestimmte Bahnbetriebe; von Obering. K. Beyer. (Mitth. d. Ver. deutsch. Straßen- u. Kleinb.-Verw. 1902, S. 51.)

Geschichte des Eisenbahnwesens im Großherzogthume Finland. — Mit einer Uebersichtskarte. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 116.)

Personentarife und Personenverkehr auf den englischen Eisenbahnen; von Reg.-Baumeister Heinrich. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 291.)

Statistik.

Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs (s. **1901**, S. 363) 1897 bis 1899. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 309.)

Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen 1898 und 1899. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1549.)

Erweiterung und Vervollständigung des preußischen Staatseisenbahnnetzes i. J. 1902. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 253.)

Vereinigte preußische und hessische Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1900 (s. **1901**, S. 507). Gesammtlänge 30 652 ^{km}, wovon 10 640 ^{km} Nebenbahnen; 18 236 ^{km} waren eingleisig, die übrigen zwei-, drei und viergleisig; 178 ^{km} Schmalspurbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 361.)

Statistik der deutschen Kleinbahnen für Juli—September 1901 (s. **1902**, S. 334). (Z. f. Kleinb. 1902, S. 191.)

Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahre 1900 (s. **1900**, S. 275). Betriebslänge 1863 ^{km}, wovon 339 ^{km} vollspurige Nebenbahnen und 28 ^{km} Schmalspurbahnen; zweigleisig sind 1016 ^{km}. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 353.)

Unter königlich sächsischer Staatsverwaltung stehende Staats- und Privateisenbahnen im Königreiche Sachsen i. J. 1900 (s. **1902**, S. 100). Betriebslänge 3034 ^{km}; hiervon 1255 ^{km} Nebenbahnen, worunter 410 ^{km} schmalspurig, 28,14 $^0/_0$ zweigleisig; Gesammtbausumme 967 206 084 ℳ. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 132.)

Ertragsberechnung für die sächsischen Staatseisenbahnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1520.)

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für 1899. Gesammtlänge 18 826 ^{km}, wovon 10 784 ^{km} Staatsbahnen und Privatbahnen im Staatsbetriebe; Länge der Lokalbahnen 5580 ^{km}, wovon 727 ^{km} Staatseigenthum; 17 ^{km} Zahnstangenbetrieb; 68 ^{km} gemischter Betrieb; 145 ^{km} Dampfstraßenbahnen; 640 ^{km} schmalspurig (1,106, 1,000 und 0,760 ^{m} Spurweite). (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 144.)

Ungarische Staatsbahnen i. J. 1900 (s. **1902**, S. 101). Betriebslänge 14 458 ^{km}, wovon 6456 ^{km} Lokalbahnen. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 399.)

Bosnisch-herzegowinische Staatsbahnen i. J. 1900. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1537.)

Statistik der schweizerischen Eisenbahnen für 1899 (s. **1902**, S. 101). (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 206.)

Schweizerische Kleinbahnen 1898 und 1899. (Z. f. Kleinb. 1901, S. 760).

Betriebsergebnisse der Staatsbahnen und der sechs großen Eisenbahngesellschaften in Frankreich i. J. 1900 (s. **1902**, S. 101). Mittlere Betriebslänge in Kilometern: Staatsbahnnetz 2888, Nordbahn 3750, Ostbahn 4837, Westbahn 5607, Paris-Orléansbahn 7010, Paris-Lyon-Mittelmeerbahn 9097, Südbahn 3508. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 415.)

Pariser Straßenbahnen i. J. 1900. Kurze Besprechung der Betriebsergebnisse. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 402.)

Kleinbahnen in Belgien i. J. 1900 (s. **1901**, S. 507). (Z. f. Kleinb. 1901, S. 778.)

Statistisches von den Eisenbahnen Russlands (s. **1902**, S. 101). Personen- und Güterverkehr. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 175.)

Eisenbahnen Japans 1899. Gesammtlänge 5856 km. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 95.)

Hauptergebnisse des Betriebes der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten i. J. 1899. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 145.)

Eisenbahn-Unterbau.

Bau der Eisenbahn von Söul nach Fusan in Korea. — Mit Uebersichtskarte. (Arch. f. Eisenbw. 1902, S. 166.)

Eisenbahn-Oberbau.

Einiges über Eisenbahnoberbau; von A. Francke. Erforderliches Mindestgewicht des Oberbaues; Biegungsmomente der Schiene. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 47.)

Einwirkung des Meerwassers auf Stahlschienen in tropischen Ländern (s. **1902**, S. 334); von Ing. J. W. Post. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1901, S. 268.)

Schienenschweißung bei Hauptbahnen (s. **1902**, S. 335); von Chefing. Stevart. — Mit Abb. (Bull. de la comm. internat. du congrès des chem. de fer 1902, S. 185.)

Stoß nach Falk. Umgießen der Schienenenden. — Mit Abb. (Z. d. Oesterr. Ing.- und Arch.-Ver. 1901, S. 873.)

Falk'scher Stoß in seiner gegenwärtigen Gestalt. (Z. f. Transportw. u. Straßenb. 1902, S. 6.)

Eiserne Schwellen auf den russischen Eisenbahnen. Die oberen Eisenbahnbehörden empfehlen weitere Versuche und Studien. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 41.)

Gleisentwickelungen mit verkürzten Weichenstraßen unter Anwendung von Weichen mit Herzstückkurven. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 16.)

Gleisentwickelungen; von O. Blum. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 141, 152.)

Berechnung eines Kreises, der eine Gerade und einen Kreis berührt und durch einen gegebenen Punkt geht; von L. Bückle. Beispiel: Korbbogen für Kehrtunnel. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1902, S. 7.)

Bahnhofs-Anlagen und Eisenbahn-Hochbauten.

Haltestellen der Berliner elektrischen Hochbahn. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 54, 78, 127.)

Straßenbahnhöfe in Basel. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 606.)

Neben- und Kleinbahnen.

Ueberschlägige Kostenberechnung der Nebenbahnen; von Ing. Puller. — Mit Abb. (1901, S. 457.)

Entwickelung der Kleinbahnen in Preußen (s. **1902**, S. 102). (Z. f. Kleinb. 1902, S. 1, 153.)

Entwickelung der französischen und deutschen Straßenbahnen. (Z. f. Kleinb. 1902, S. 225.)

Stadtverkehr New-Yorks. Sehr beachtenswerthe Zusammenstellungen. — Mit 1 Tafel. (Z. f. Kleinb. 1902, S. 217.)

Schmalspurbahnen auf Java und Sumatra; von Birk. — Mit Abb. (Z. f. d. ges. Lokal- u. Straßenbw. 1901, S. 169.)

Elektrische Bahnen.

Ersparnisse auf technischem Gebiete bei elektrischen Straßenbahnen; Bericht von K. Sieber. (Mittheil. d. Ver. Deutscher Straßen- u. Kleinb.-Verw. 1902, S. 55.)

Elektrische Schnell- und Fernbahnen (s. **1902**, S. 335); von Obering. Lasche. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 229.)

Elektrische Schnellbahn-Versuche in Deutschland. Versuchswagen; Versuchsergebnisse. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 193.)

Drahtbrüche im Betriebe der Großen Berliner Straßenbahn. Die Aufhängeösen sind abgeändert. (Z. f. Kleinb. 1902, S. 130.)

Hamburger Stadt- und Vorortbahnen; Erläuterung des Entwurfes. — Mit Uebersichtsplan. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 65.)

Städtische Straßenbahn in Frankfurt a. M. Das Netz ist 36 km lang und wird jetzt ausschließlich elektrisch betrieben. Mittheilungen aus dem Geschäftsberichte. (Z. f. Kleinb. 1902, S. 131.)

Elektrische Waldbahn Pojanna-Moral (Ungarn). 6 km Länge; 50 ‰ Steigungen; 76 cm Spurweite; elektrische Lokomotiven mit Oberleitung. (Elektrotechn. Z. 1901, S. 994.)

Theilstrecke der Pariser Stadtbahn von der Place de l'Étoile nach der Place de la Nation; von E. A. Ziffer. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Lokal- und Straßenbw. 1901, S. 569.)

Elektrische Straßenbahn Malakoff-Markthallen in Paris. 6 km werden mit Sammlern, 1 km (außerhalb der Stadt) mit Oberleitung betrieben. (Génie civil 1901, Bd. 39, S. 383.)

Elektrischer Betrieb auf den Mailänder Vorortbahnen der Mittelmeer-Eisenb. Ges. (vgl. **1901**, S. 367); von Reg.-Baumeister Pforr. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 117.) — Ausführliche Beschreibung. — Mit Abb. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 126.)

Elektrischer Betrieb der Linie Napoli-Aversa der Provinzial-Straßenbahn von Neapel. Die Strecke wurde bisher mit Dampf betrieben; die Umwege werden durch Einschaltung stärkerer Neigungen beseitigt. (Illustr. Z. f. Klein- u. Straßenb. 1901, S. 895.)

Ausbau des Netzes elektrischer Tiefbahnen unter der Stadt London. — Mit Lageplan. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 613.)

Elektrischer Betrieb auf der Manhattan-Hochbahn in Newyork. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1901, II, S. 244.)

Aufsergewöhnliche Eisenbahn-Systeme.

Vergleich zwischen Zwei- und Einschienenbahnen hinsichtlich des Durchfahrens von Bögen; von Ing. Philippe. Geschwindigkeit und Ueberhöhung bei beiden Bahnanordnungen; Elberfelder Schwebebahn. (Ann. des ponts et chauss. 1901, I, S. 210.)

Bergbahnen der Schweiz bis 1900 (s. **1901**, S. 509): II, reine Zahnradbahnen; von Ing. E. Strub. — Mit 34 Abb. (Z. f. d. ges. Lokal- und Straßenbw. 1901, S. 137.)

Zahnradbahn im südlichen Vorderindien von Mettapolium auf das 1500 m höher liegende Nilgirihochland. 1 m Spurweite; Länge 26,8 km, wovon 7,6 km

Reibungsbahn; Zahnstrecke mit 1 : 12,3 durchschnittlicher Steigung; Stange nach Abt. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1901, S. 1725; Z. f. Kleinb. 1902, S. 244.)

Schwebebahn Barmen-Elberfeld-Vohwinkel (s. **1901**, S. 509). — Mit Abb. (Ann. f. Gew. und Bauw. 1902, I, S. 65.)

Die Meridionalschlucht auf der Uganda-Eisenbahn wird bis zur Vollendung der größeren Kunstbauten mit Steilrampen, die als Seilbahnen betrieben werden, überschritten. — Mit Abb. (Engineering 1901, II, S. 442.)

Eisenbahn-Betrieb.

Günstigste Geschwindigkeit der Güterzüge. Prof. Gostkowski weist nach, dass Rühle's Berechnung (s. **1901**, S. 366) unrichtig ist, und giebt eine neue Bedingungsgleichung. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 50.)

Schneeablagerungen an Schneezäunen. E. Schubert hat an bestehenden Zäunen genaue Messungen der Schneeablagerungen vorgenommen und leitet daraus beachtenswerthe Schlussfolgerungen ab. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 1.)

Kosten der Schnee- und Eisbeseitigung im Winter 1900/1901. Nach amtlichen Angaben deutscher Straßen- und Kleinbahnen. (Mitth. d. Ver. deutscher Straßen- u. Kleinb.-Verw. 1902, S. 88.)

Schneeschutzanlagen auf russischen Eisenbahnen. E. Schubert giebt einen Auszug aus der bezüglichen Abhandlung des Professors Sergius von Kareischa, die im „Bull. de la comm. internat. du congrès des chem. de fer" von April 1900 (s. **1901**, S. 217) zum Abdruck gelangte. — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 27.)

Blocksignale der Hochbahn in Boston (s. **1902**, S. 336). Die Signale stehen in der Ruhestellung unter Pressluft auf Fahrt und werden vom Zuge durch elektrischen Strom und getrennte Schienen auf Halt gestellt. (Bauing.-Z. 1901, S. 491.)

Einrichtung der Weichen- und Signalstellwerke; von Scholkmann. Es wird auf die Möglichkeit von Vereinfachungen in den Stellwerkanlagen hingewiesen und es werden die Vorschläge näher besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1901, S. 632.)

Knallsignale in Verbindung mit den Stationsdeckungssignalen auf eingleisigen Bahnen. Beschreibung und Abbildung der auf der französischen Orléansbahn angewandten Einrichtung von Rabier & Leroy. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 12.)

Abänderung der Vorsignallichter in Deutschland. Die in Sachsen durchgeführten Versuche haben ergeben, dass sich der ausschließlichen Anwendung des grünen Lichtes als Freisignal und der Anwendung eines Formsignals mit gelbem Lichte als Warnungssignal keinerlei ernste Schwierigkeiten entgegenstellen. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 121.)

Elektrische Fernzeiger im Eisenbahnbetriebe. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 97.)

Gleisanzeiger für Ablaufberge. Die Anordnung zeichnet sich durch große Zuverlässigkeit und Einfachheit aus. Herstellungskosten höchstens 100 *M.* — Mit Abb. (Org. f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 38.)

Elektrische Beleuchtung von Bahnhöfen bei den bairischen Staatseisenbahnen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1517.)

Eisenbahnunglück bei Altenbeken. Amtliche Darstellung. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1901, S. 1570.)

Unglücksfälle beim Verkehr der Straßenbahnen. Oberstleutnant a. D. Buchholtz empfiehlt die Straßenbahnwagen derart zu bauen, dass sie nicht mehr von der Seite aus, sondern von der Stirnwand aus bestiegen werden. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 114.)

F. Brücken- und Tunnelbau, auch Fähren,

bearbeitet von L. von Willmann, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Allgemeines.

Die elektrische Hoch- und Untergrundbahn in Berlin; von Langbein (vgl. **1902**, S. 338). Ausführliche Besprechung. Geschichtliche Entwickelung des Unternehmens; Grundlagen für den Entwurf; allgemeine Grundsätze für die Berechnung und Anordnung der eisernen und steinernen Unterbauten, Pfeiler und Rampen der Viadukte; Tunnel; Ueberbrückungen der Wasserläufe und der Staatsbahngleise; Beschreibung der Gesammtanlage; Bauausführungen. — Mit vielen Abb., Schaub. u. 1 Tafel. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 217, 261, 302; Elektrotechn. Z. 1902, S. 123.) Ausführliche Besprechung von Frahm. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1902, S. 129.) Desgleichen von A. Thimm. — Mit Abb. (Bauing.-Z. 1901, S. 515 und 1902, S. 1, 19; Z. d. Ver. deutscher Eisenb.-Verw. 1902, S. 33.)

Brücken über den Dortmund-Ems-Kanal. — Mit Abb. u. 3 Tafeln. (Z. f. Bauw. 1902, S. 106.)

Wiener Stadtbahnen. Allgemeine Beschreibung und Besprechung der zur Ausführung gekommenen Tunnel- und Brückenbauten. — Mit Abb. und Schaub. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 44, 55.)

Brücken von Limoges über den Vienne-Fluss. — Mit Abb. u. Schaub. (Südd. Bauz. 1902, S. 83.)

Brücke über die Meerenge von Canso nach der Cap Breton-Insel (Kanada). Die Brücke soll Port Hastings und Cap Porcupine durch einen 610 ^{m} zwischen den Hauptpfeilern messenden Ueberbau verbinden; die lichte Höhe über dem Wasser wird etwa 45,7 ^{m} betragen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 423.)

Tunnel und Brücken der Cincinnati-Southern r. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 142.)

Wettbewerb für eine Straßenbrücke über den Neckar bei Mannheim (s. **1902**, S. 104); von C. Bernhard; Fortsetzung. Ausführliche Besprechung der Entwürfe „Neckarspitz" (III. Preis) und „Antaeos" (IV. Preis). — Mit vielen Abb. u. Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 43, 253.)

Wettbewerb für den Neubau der mittleren Rheinbrücke in Basel (s. **1902**, S. 104). Den I. Preis (5600 *M*) erhielt der Entwurf einer Steinbrücke mit dem Kennwort „Granit II" von der Firma Alb. Buß & Co. in Basel, Ing. J. Rosshändler und Ing. J. Mast in Basel, Arch. Prof. v. Thiersch in München und Arch. E. Faesch in Basel. Uebernehmende Firmen sind Alb. Buß & Co. in Basel und Phil. Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. Uebernahmeangebot rd. 2 142 740 *M.* — Den II. Preis (4800 *M*) erhielt der Entwurf „Rhein", eine eiserne Brücke auf Steinpfeilern von Prof. Zschokke in Aarau, Basler Baugesellschaft in Basel, Arch. A. Visscher, Gutehoffnungshütte in Oberhausen, Prof. Krohn. Ausführende Firmen: die vorgenannten Baugesellschaften. Angebot 1 628 900 *M.* — Die drei III. Preise (zu je 3200 *M*) wurden den Entwürfen „Stein

und Eisen", „Porta Helvetiae Stein 2" und „St. Jacob I" zuerkannt, von denen die beiden letztgenannten in Stein bezw. in Stein und Beton gedacht sind. Als Verfasser ergaben sich der Reihenfolge nach: Maschinenfabrik Esslingen, Obering. Baurath Kübler, Arch. Eisenlohr und Weigle in Stuttgart und Bauunternehmung C. Baresel; Angebot 2 227 000 ℳ; — Ph. Holzmann & Co., Direktor Lauter und Ritter in Frankfurt a. M., Arch. Emil Laroche in Basel; Ausführung Ph. Holzmann & Co. in Frankfurt a. M. und Alb. Buß & Co. in Basel; Angebot 2 176 000 ℳ; — Prof. Zschokke in Aarau, Basler Baugesellschaft in Basel, Ing. E. Travlos, Arch. A. Visscher, P. Huber & Sturm; ausführende Firmen Prof. Zschokke und Basler Baugesellschaft; Angebot 1 731 600 ℳ. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 20; Deutsche Bauz. 1902, S. 24, 56; Bauing.-Z. 1902, S. 23; Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 23.) Ausführliche Besprechungen und Mittheilung des Berichtes des Preisgerichtes. — Mit Abb. und 1 Tafel. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 49, 60.) Ausführliche Besprechung; von Th. Landsberg. — Mit Abb. und Schaub. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 101, 117.)

Wettbewerb für die Brücke Chauderon-Montbenon in Lausanne (s. **1902**, S. 338). Für diese rund 230 m lange Brücke für die Ueberführung einer 18 m breiten Straße über die Thalsenkung des Flon lagen zehn Entwürfe vor. Den I. Preis (2800 ℳ) erhielt der Entwurf „Feuille de chêne" von den Ingenieuren Prof. Melan, de Vallière, Bunon & Co. und den Arch. Monod und Laverrière in Lausanne, der in sechs Oeffnungen von je 29,3 m Breite die Melan-Bauart anwendet. Der II. Preis (2400 Mk.) wurde dem Entwurfe „Écu de Lausanne", Verf. Ing. Boshardt zu Naefels und Arch. Bezencenet in Lausanne zugesprochen, der sechs Oeffnungen mit eisernem Ueberbau, Auslagerträgern in Bogenform, hat. Den III. Preis (1200 Mk.) erhielt der Entwurf „Troit d'union" der Maschinenfabrik in Vevey und des Arch. Jost, Eisenbrücke mit bogenförmig gestalteten Balkenfachwerken. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 90.) — Eine Besprechung der preisgekrönten Entwürfe und Urtheil des Preisgerichtes. — Mit Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 99, 132.)

Wettbewerb für eine Vorrichtung zum Messen des Winddrucks, vom Ministerium der öffentl. Arbeiten in Preußen mit Frist zum 1. April 1903 ausgeschrieben. Bedingungen; Preisrichter; 5000, 3000 und 2000 ℳ. Derjenige preisgekrönte Bewerber, dessen Vorrichtung nach längerer Beobachtung für den Gebrauch zu staatlichen Zwecken am meisten geeignet befunden wird, erhält einen weiteren Preis von 3000 ℳ. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 1, 7; Deutsche Bauz. 1902, S. 12; Bauing.-Z. 1002, S. 14; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 66. Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, S. 42; Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 10; Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 30.)

Grundbau.

Brunnengründung der Kaimauern im Weserhafen zu Rinteln; von Ottmann. Rechteckige Brunnen von 5,5 m Länge und 2,6 m Breite und mit einer mittleren Scheidewand, aus Kiesbeton in hölzerenen Formen gestampft. Die Brunnenkränze sind ohne jeden Eisenbeschlag aus vier buchenen zusammengebolzten Bohlen von je 10 cm Stärke zusammengesetzt, von denen die oberste an der Außenkante derart hochkantig gestellt ist, dass ein Abgleiten des Brunnens vom Brunnenschlinge verhütet wird. Das Holzgerippe mit den Bretterwänden, innerhalb dessen der Brunnen aus Beton gestampft wurde, war durch runde Eisenstangen zusammengehalten, die in zwei verschiedenen wagerechten Ebenen in der Quer- und Längsrichtung des Brunnens angeordnet waren. Ausführliche Beschreibung der Ausführungs- und Absenkarbeiten. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 9.)

Gründung des Getreidehebers in Port Richmond. Der Pfahlrost für das Grundmauerwerk der Säulen wurde zum Schutz gegen Eisgang mit Blockwänden umgeben. — Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 46, S. 60.)

Senkbrunnen - Gründung der Koyakhai-Brücke der Bengal - Nagpur - Eisenbahn. 21 Pfeiler; Brunnen von 7,9 m Durchmesser sind in Abständen von 48,7 m abgesenkt. — Mit Abb. (Eng. news 1901, II, S. 493.)

20 m hohe Betonpfeiler für die Eisenbahnbrücke über den Stone - Fluss in der Tennessee Central r. Weite der Brücken-Oeffnungen 19,8 m, 61 m, 19,8 m. — Mit Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 251.)

Sicherung eines unterspülten Brückenpfeilers durch einen hölzernen Senkkasten. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 122.)

Unterfangung eines unvollendeten Stahlfachwerkgebäudes, das sich zu neigen begann. — Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 86.)

Sicherung von Gebäuden auf wandelbarem Gelände, insbesondere in Bergbaugegenden; von Pinkemeyer. Ueber sämmtliche Außen- und Innenmauern werden eiserne Rahmen gelegt, die an allen Kreuzungs- und Eckpunkten durch Niete und Schrauben verbunden werden. An dem Rahmen werden Rundeisenschleifen zur Aufnahme der Deckenträger angebracht. Wenn das Dach des Gebäudes fertiggestellt ist, werden Flach- oder Rundeisen über die Rahmen gezogen. Das so entstandene Eisengerippe wird mit einer Cementmischung ausgegossen. Mittheilung von Belastungsergebnissen einer solchen Ankerdecke. — Mit Abb. (Glückauf 1902, Jan., S. 47; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 210.)

Ununterbrochene Einbringung von Beton in unter Druck stehende Räume (D. R.-P. Nr. 124 685) von Franz Hasslacher. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 108.)

Steinerne Brücken.

Steinbrücken von großer Spannweite. (Gutach- und Schwändeholztobel-Brücke (s. **1902**, S. 340). — Mit Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 46, S. 56; Eng. news 1901, II, S. 467.)

Betonbrücke mit drei Gelenken über die Donau zu Ehingen (s. **1902**, S. 340). — Mit Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 35.)

Karlsbrücke in Prag. — Schaubild. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 225.)

Luxemburg-Brücke (s. **1902**, S. 340); von Dutreux. Vorgeschichte; Lageplan; Ausführungsarbeiten; Einrüstungen. — Mit Abb., Schaub. u. 1 Tafel. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 185.) Desgl. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 199; Eng. news 1902, I, S. 179.) Erwägungen bei der Ausbildung der Brücke. (Eng. news 1902, I, S. 193, 254.)

Betoneisenbrücke nach Wayß in Krapina. Schiefe Balkenbrücke von 21 m Spannweite und 6 m Breite, hergestellt aus zwei Betoneisenbalken und einer Betoneisenplatte. Neun Aussparungen in jedem Balken zur Gewichtsverminderung. Betonquader übertragen den Druck auf die Bruchsteinwiderlager. — Mit Schaub. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 126.)

Betonbrücke zu Las Sagadas (s. **1902**, S. 341). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 36.)

Zweistöckiger gewölbter Roquefavour-Aquadukt. — Schaubild. (Eng. record 1902, Bd. 46, S. 57.)

Steinbrücke der Pennsylvania r. über den Susquehanna in Rockville (s. **1901**, S. 98). Gesammtlänge 1164 m; 48 Oeffnungen von je 21 m Spannweite; Verkleidung mit Hausteinen; Hintermauerung aus Cementbeton. Lehrgerüste; Ausführung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1901, II, S. 448.)

Steinbrücken der Pennsylvania r. zu Trenton und New Brunswick. Schiefe, als Zonengewölbe ausgeführte Brücken von 18,3 und 22 m Spannweite. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 86.)

Y-Betoneisenbrücke zu Zanesville. Ausführliche Besprechung; Bauvorgang; Einrüstung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 261; Eng. record 1902, Bd. 54, S. 194.)

Zwei Betoneisenbrücken am Niagarafall (s. **1902**, S. 341). (Bauing.-Z. 1902, S. 36.)

Betoneisenbrücke über den Kinduskeag zu Bangor (Maine). Ausführung. — Mit Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 222.)

Gewölbe mit drei Gelenken für Brücken- und Hochbauten (D. R. P. Nr. 126 733) von Aug. Orth's Erben. Zur Verminderung des Eigengewichtes des Tragbogens und der Uebermauerung ist das Gewölbe in einen oberen und einen unteren Bogen aufgelöst, die durch Zwischenstege mit einander verbunden und in den Kämpfern und im Scheitel zusammengezogen und in Gelenken gelagert sind. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 156.)

Widerstandsfähigkeit der Gewölbe (s. **1902**, S. 342); von L. Cosyn; Fortsetzung. — Mit Abb. (Nouv. ann. de la constr. 1902, S. 9.)

Entwickelung des Betoneisenbaues vom Beginne bis zur Gegenwart; von A. Spitzer. Beschreibung der verschiedenen Arten. Belastungsproben mit einer 13 m weiten Brücke und einer 8,5 m weiten Balkendecke. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 73.)

Entwickelung des Betoneisenbaues und seine heutige Anwendung; Vortrag von Zöllner. — Mit Abb. (Südd. Bauz. 1902, S. 90, 96, 115.)

Anwendung der Betoneisenbauten; von Boyer. Neuere Bauweisen, insbesondere von Bonna, Cottanein und Hennebique. — Mit Abb. (Eng. Magaz. 1902, Febr., S. 659.)

Bedingungen für Herstellung und Widerstandsfähigkeit von Steinbrücken, Aquadukten und von Stützmauern; von L. Lanarc. — Mit Abb. (Rev. techn. 1902, S. 35.)

Beitrag zum Steinbrückenbau; von Reg.-Baumeister Probst. Es wird der Grundsatz vertreten, dass bei verfügbarer Bauhöhe selbst die größten Spannweiten in Stein überbrückt werden können und es wird daher für den Bau der Brücken aus Stein eingetreten. (Deutsche Bauz. 1902, S. 7.)

Theorie der Beanspruchung von Beton-Eisenbalken; von Hatt. Ableitung von Formeln für die Druck- und Zugbeanspruchungen. (Eng. news 1902, I, S. 170.)

Versuche mit Cementeisenträgern; von Sanders. Durchbiegungsversuche mit Monier-Trägern. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 313.)

Prüfung der Betoneisenbautheile mittels Röntgenstrahlen; von H. Becher. (Bauing.-Z. 1902, S. 65.)

Hölzerne Brücken.

Hölzerne Landungsbrücke der New York Central & Hudson River r. Die Veränderung des Wasserspiegels wird bei der Landungsbrücke durch Gegengewichte berücksichtigt. Bauliche Einzelheiten sind auf einer Tafel dargestellt. (Eng. news 1901, II, S. 468.)

Holzbrücke über den Kintai-Fluss zu Iwakuni (Japan) (s. **1902**, S. 107). — Mit Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 122.)

Eiserne Brücken.

Ueberbrückung der Salzach zwischen Oberndorf und Laufen; von K. Haberkalt. Die Brücke ersetzt eine etwas flussabwärts liegende hölzerne Brücke. Drei Oeffnungen von 39 m, 78 m und 49 m werden durch Kragträger mit kettenförmigem Ober- und geradem Untergurt und zwei im Mittelfelde liegenden Gelenken überspannt. Vorgeschichte; allgemeine Anlage; Unterbau; eiserner Ueberbau; bauliche Durchbildung. — Mit Abb. u. 8 Tafeln. (Allgem. Bauz. 1902, S. 17.)

Eingleisiger Saane-Viadukt der Bern-Neuburger Bahn. Ein Fachwerküberbau von 63 m Stützw. und 27 gewölbte Oeffnungen von je 10 m Spannw. Größte Höhe 31,5 m; Gesammtlänge 400 m. — Mit Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 7.)

Zihlbrücke der Bern-Neuenburger Bahn. Halbparabelträger. Stützw. 76 m; Höhe an den Auflagern 6,7 m, in der Mitte 10,2 m. — Mit Abb. u. Schaub. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 18.)

Entwurf des Viaur-Viaduktes; von Théry. Berechnungsgrundlagen; Berechnung der Fahrbahn, der Hauptträger und der Windversteifungen; Berechnung mit Einflusslinien; Ermittelung der Belastungen, der Auflager- und Gelenkbrücke, des Winddruckes und der endgültigen Beanspruchungen. — Mit Abb. u. 1 Tafel. (Ann. des ponts et chauss. 1901, III, S. 244.)

Charlestown-Brücke über den Charles-Fluss in Boston. Brückenlänge mit den Rampen 570 m; zwei Fußwege von je 3 m, zwei Fahrbahnen von je 8,5 m und ein Mittelstreifen von 6,6 m Breite für die elektrische Bahn. Ueber diesem Streifen läuft, durch Säulen gestützt, die Hochbahn von Boston. Die Drehbrücke hat zwei Durchfahrtsöffnungen von je 15 m Lichtweite. Die festen Oeffnungen sind durch Blechträger von 24,5 m Spannw. überbrückt. Fahrbahn besteht aus Granitpflaster auf Holzbelag. Elektrische Bewegung der aus vier Hauptträgern mit Bolzenverbindungen bestehenden Drehbrücke; die freien Enden werden durch Druckpumpen von den Lagern gehoben; der ganze Vorgang der Drehung dauert $4^1/_2$ Min. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 112; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 105.)

Rankin-Brücke über den Monongahela (s. **1902**, S. 344). — Mit Schaub. (Bauing.-Z. 1902, S. 11.)

Brücke über die Taff Vale r. zu Roath Docks im Zuge der Great Western r. Schiefe Fachwerkbrücke mit einer Oeffnung von 69,5 m Spannw. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. 1902, I, S. 94, 96, 207.)

Sommerstraßen-Viadukt zu Boston (s. **1902**, S. 343); von Higgins. — Mit Abb. (J. of the Ass. of Eng. Soc. 1901, Dec., S. 236.)

Der neue Kinzua-Viadukt; von Frahm. Ausführliche Besprechung des 1900 hergestellten Viaduktes und Vergleich mit dem früheren, 1882 erbauten Viadukte. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1902, S. 22.)

Chippewa Falls-Straßenbrücke. Die alte Brücke hatte fünf Oeffnungen von je rd. 51 m Spannw., die neue benutzt drei alte Pfeiler, während zwei Pfeiler durch neue ersetzt wurden. Fachwerkträger mit gekrümmtem Obergurt. Einzelheiten der Haupt- und Querträger, der Auflager und des Baugerüstes. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 78.)

Highland Park-Brücke zu Pittsburgh über den Alleghany. Kragträgerbrücke von 259 m Länge mit kleineren Zufahrtsöffnungen, die mit Blechträgern und Fachwerkträgern überbrückt sind. Gesammtlänge 564 m. Aufstellung; Einzelheiten. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 266.)

Brücke der Chesapeake und Ohio r. zu Richmond über den James-Fluss. Gesammtlänge 1219 m; Fachwerkträger über 29 Oeffnungen von 36,6 m bis 40 m Spannw. Einzelheiten; Aufstellung. Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 290.)

Eisenbahnbrücke aus alten Eisenbahnschienen bei Huchuetoca in Mexico. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 180.)

Eisenbahnbrücke über den Godovari-Fluss zu Rajahmundry auf der East Coast r. in Indien. Die im Ganzen 2860 m lange Brücke hat 50 Oeffnungen von je 47,25 m Spannw., deren hängende Trapezträger auf Steinpfeilern ruhen. Die Träger wurden fertig genietet an die Pfeilerseiten gebracht und mit Hülfe eines Bockgerüstes aufgezogen, worauf die Querbauten eingefügt wurden. Ausführliche Besprechung des Bauvorganges und Darstellung der Aufzugvorrichtungen und Bockkrähne. — Mit Abb., Schaub. u. 1 Tafel, Engineering 1902, I, S. 12, 38; Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 86.)

Straßenbrücke zu Mainz über den Rhein. Schaubild. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 33.)

Viadukt von Müngsten. — Mit Abb. u. 2 Tafeln. (Nouv. ann. de la constr. 1902, S. 1.)

Bogenbrücke über die Seine in Paris. Zweigelenkbogen von 85,7 m Stützw. über den schiffbaren Seinearm; Auslegerbrücke mit 3 Oeffnungen von 29,2 m, 43 m und 33,5 m Stützw. über den schmaleren Arm. Einzelheiten des Eisenbaues; Baugerüste; Aufstellung. — Mit Abb., Schaub. u. 2 Tafeln. (Engineering 1902, I, S. 76, 137.)

Fern Hollow-Straßenbrücke. 133,5 m Gesammtlänge; ein mittlerer Dreigelenkbogen von 59,4 m Spannw. Breite der Fahrbahn 11 m, der beiden Fußwege je 2 m. Einzelheiten des Brückenquerschnitts, der Auflager und des Mittelgelenks; Baugerüst; Aufstellung. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 156.)

Arbeiten an der neuen Eastriver-Brücke (s. **1902**, S. 110). — Mit Schaubildern. (Eng. news 1902, I, S. 182; Iron age 1902, S. 11.)

Viergleisige Drehbrücke der Chicago & Western Indiana r. über den im Bau begriffenen Entwässerungskanal bei Chicago (s. **1902**, S. 345). (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 34.)

Nicht kontinuirliche Drehbrücke. Die beiden Seitenarme der 4,8 m breiten und 78 m langen eingleisigen Eisenbahnbrücke ruhen mittels Gelenke auf dem mittleren drehbaren Theile auf und werden von dem mittleren Thurmbau beim Oeffnen angehoben, bevor die Drehung ausgeführt wird. Einzelheiten der Drehvorrichtung und der Knotenpunkte. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 168.)

Umbau der Saarbrücke bei Hanweiler. Beim Umbau der eingleisigen Strecke Saarbrücken-Saargemünd in eine zweigleisige Strecke musste die schiefe eingleisige Brücke mit sechs 21 m-Oeffnungen umgebaut werden, und zwar unter gleichzeitiger Tieferlegung der Fahrbahn. Zur Aufrechterhaltung des Betriebes wurde unterhalb der alten Brücke eine Aushülfsbrücke auf Holzjochen errichtet, deren Träger jedoch als Blechträger von 21 m Spannweite später für die endgültige Brücke benutzt werden sollen. Nach Umbau der Pfeiler werden diese Träger später einfach hinübergeschoben. Beschreibung des Baues der Aushülfsbrücke; Aufstellung und Gründung der Holzjoche. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 108.)

Verschiebung der Further Brücke. In Furth bei Chemnitz musste eine 1888 erbaute eiserne Brücke von 29,5 m Länge und 4,6 m Breite wegen des gesteigerten Verkehrs durch eine breitere, steinerne Brücke ersetzt werden. Da die alte Brücke noch gut erhalten war, wurde sie 2 km flussabwärts für einen ähnlichen Straßenzug wie seither wieder verwendet. Ihre Ueberführung erfolgte auf der am Flusse hinführenden Landstraße, indem sie auf 2 mit je zwei 220 mm breiten Rädern versehene, 120 mm dicken Stahlachsen gesetzt und mittels zweier 8 pferdiger Dampfstraßenwalzen geschleppt wurde. Gewicht 33 000 kg. Beschreibung der Beförderung. — Mit Schaubild. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 174; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 100.)

Errichtung der Portage du Fort-Brücke durch Hinüberschieben auf schwimmenden Rüstungen. — Mit Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 26.)

Errichtung von Blechträgerbrücken der West Virginia-Short Line r. Auslegerkrähne aus Holz und Eisen. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. record 1902, Bd. 46, S. 50.)

Zusammensetzung der Blechträger-Tragrippen; von Gribble. Ausführliche Besprechung der Berechnung und Verwendung von Blechträgern; Tabellen über die Abmessungen eiserner und stählerner Stehbleche für gegebene Schubspannungen; Versuche an Pappmodellen; Verhütung von Rostbildungen. Mit Schaubild der von Brunel 1851 erbauten Cheapstow-Brücke. (Engineering 1902, I, S. 236, 253.)

Verwendung von Walzträgern zu Eisenbahnbrücken; von Schnock. Es wird vorgeschlagen, für kleinere Brücken bis zu 8 m Spannw. Walzträger von 55 cm Höhe mit zwischengestampften Betonkappen zu verwenden. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 180.)

Prüfung der Brücken (s. **1902**, S. 347); von Rabut. — Mit Abb. (Ann. des ponts et chauss. 1901, III, S. 123.)

Sicherheit der Brooklyner Hängebrücke (s. **1902**, S. 346). (Eng. news 1902, I, S. 90, 135.)

Versteifung für Eisenbahn-Hängebrücken mit großer Spannweite; von Mayer. Zweckmäßige Anordnung der Versteifungen von Hängebrücken für verschiedene Fälle ungleichmäßiger Belastung der Fahrbahn; Berechnung der Gurtspannungen. — Mit Abb. (Proc. of the Amer. Soc. of civ. eng. 1902, Febr., S. 111.)

Anstreichen der Forth-Brücke. Wenn im Verlaufe von 3 Jahren das Ende der Brücke erreicht ist, wird sofort von Neuem angefangen, wobei täglich 35 Mann beschäftigt werden. Der 11 Jahre stehende Bau erhält jetzt bereits den vierten Anstrich. Leitern, Drahtseile und Dampfaufzüge dienen zur bequemen Erreichung aller Theile. (Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 132.)

Amerikanische Werkstätten: Ausführungen von Stahl-Konstruktionen. Arbeitsverfahren in der Brückenbau-Abtheilung der Pencoyd-Werke bei Philadelphia und ihre Vorzüge vor der in England üblichen Arbeitsweise. (Engineering 1902, I, S. 91.)

Bohrmaschine für Brücken und sonstige Eisenbauten. — Mit Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 94.)

Einfluss des Bremsens der Züge auf die Hauptträger der im Gefälle liegenden Brücken; von Rey. Nach ausgeführten Versuchen kann dieser Einfluss unbeachtet gelassen werden. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1902, I, S. 112.)

Zeichnerische Bestimmung der Spannungen in durchlaufenden Trägern, auf Drehbrücken angewendet (s. **1902**, S. 348). — Mit Abb. (Proc. of the Amer. Soc. of civ. eng. 1902, Jan., S. 62.)

Formeln für das Gewicht und die günstigste Höhe von Blechträgern; von Fyson. (Engineering 1902, I, S. 338.)

Fähren.

Schwebende Fähre über den Schiffahrtskanal zu Duluth; von Patton. Ausbildung ähnlich derjenigen der Fähre von Rouen; Spannw. zwischen den Ufern 120 m; Höhe der Unterkante des oberen Trägers über dem Wasserspiegel 41 m. — Mit Abb., Schaub. u. 1 Tafel. (Eng. news 1902, I, S. 227.)

Tunnelbau.

Tunnel der Bern-Neuburger Bahn. Der Rosshäuserntunnel hat 1102 m Länge und führt durch standfeste Molasse; alle 100 m wurden kleine Luftschächte aufgebracht. Der Faverwaldtunnel führt in einer Gesammtlänge von 430 m zum Theil durch Kies und Erde, ebenso der 300 m lange Oberfeldtunnel. Der Tunnel bei Marin ist 55 m lang und führt durch Süßwassermolasse; der 160 m lange Champreveyres-Tunnel führt durch Jurakalk. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 20.)

Bauarbeiten am Simplon-Tunnel (s. **1902**, S. 348); von Pestalozzi; Fortsetzung. Anordnung der Verwaltungsgebäude, Werkstätten und Arbeiterwohnungen und der Kraftanlagen. Mit Abb. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 35, 87, 101.)

Arbeiten am Simplon-Tunnel; von Berdrow. Ausführungsarbeiten, namentlich die Sprengarbeiten. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 335, 351.)

Richtstollen auf der Südseite des Simplon-Tunnels (s. **1902**, S. 350). Die Schwierigkeiten des Wasserandranges (874 l in der Sekunde, die nicht, wie man annahm, dem See von Avino oder dem Cairnocafall entstammen, sondern einem kleineren unterirdischen Becken), können als überwunden gelten, dagegen stellt sich in dem nunmehr angefahrenen Kalkglimmerschiefer beträchtlicher Druck ein, sodass im Stollen II die 10 m lange Strecke im weichen Gestein verloren gegeben wurde. Im Stollen I rückte man weiter vor, musste aber den Holzeinbau durch Eisenwerk ersetzen. Die Rahmen haben 2,5 m lichte Weite und 2,8 m Höhe. Nach einer nur kurzen Strecke ist wieder festes Gestein zu erwarten. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 52; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 140, 155).

Monatsausweise und Vierteljahresberichte über die Arbeiten am Simplon-Tunnel (s. **1902**, S. 349). (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 22, 63, 84, 109; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 57, 218; Bauing.-Z. 1902, S. 35.)

Monatsausweise über die Arbeiten im Albula-Tunnel (s. **1902**, S. 348). (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 74; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 140.)

Der Durchschlag des Albula-Tunnels soll Ende Mai oder Anfang Juni 1902 erfolgen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 422.)

Bau der drei neuen großen Alpentunnel (s. **1902**, S. 348). Ausschreibung der Arbeiten für den Wocheiner Tunnel und den Karawankentunnel. Beim 7960 m langen Karawankentunnel wurden die Arbeiten am 1. Juli 1901 in Angriff genommen; die bisher mit der elektrischen Bohrmaschine von Siemens & Halske (s. **1902**, S. 351) angestellten Versuche haben die Leistungsfähigkeit dieser Maschine ergeben. Auf der Südseite ist Pressluft-Bohrung in Aussicht genommen. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 313, 375.)

Plan einer elektrischen Untergrundbahn in Triest. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 153.)

Tunnel zwischen Schottland und Irland (s. **1902**, S. 349). Die verschiedenen möglichen Linien werden kurz besprochen. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 80.)

Pennsylvania-Tunnel nach Long Island. Der Plan, die Long-Island r. durch einen Tunnel unter dem Eastriver nach Newyork einzuführen, ist dahin erweitert, dass man diesen Tunnel in westlicher Richtung weiter führen will, um ihn mit der Pennsylvania r. in New-Jersey zu verbinden. Es sollen zwei eingleisige Tunnel unter dem Hudson hergestellt und die Hauptstation in der City von Newyork angelegt werden. Unter dem Eastriver werden drei eingleisige Tunnel zur Verbindung mit Long-Island gebaut werden. Steigungen im Tunnel; Tiefenlage des Tunnels. Der Betrieb der Bahn soll elektrisch sein. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 101, 251.)

Arbeiten am East Boston-Tunnel (s. **1902**, S. 350). Auszug aus dem amtlichen Bericht. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 26.) Bericht über die Arbeiten mittels des Schildes in den verschiedenen Abtheilungen. — Mit Abb. u. Schaub. (Eng. news 1902, I, S. 74.)

Bau des Aspen, Wyoming-Tunnels der Union Pacific r.; von Hardesty. Der rund 1800 m lange, 8 m hohe und 7 m breite Tunnel ist zum Theil als Cementeisenbau ausgeführt, während ein Theil durch Fels gebohrt wurde. Eingehende Beschreibung der Zimmerung und des Bauvorganges. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 185.)

Erweiterung einer Abtheilung der Untergrundbahn in Newyork (s. **1902**, S. 350). — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 26.)

Neuer Untergrundbahn-Tunnel in Newyork (s. **1902**, S. 349); von Prelini; Fortsetzung. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 11, 40, 112, 141, 205, 245; Z. f. Transportw. u. Straßenbau 1902, S. 28, 43, 59, 76, 92, 108, 126, 140; Eng. news 1902, I, S. 161; Bauing.-Z. 1902, S. 66.)

Tunnelanlage für unterirdisch verlegte Dampfröhren in Ames. Länge 195 m, Breite 1,5 m, Höhe 1,8 m; Sohlenabdeckung mit Cement. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 133.)

Ungewöhnliche Ausführung eines Kondenswasser-Tunnels. Der 3 m weite Cementeisen-Tunnel wurde über Wasser fertiggestellt und dann auf einen Grundbau aus Pfählen und Schotter auf die Flusssohle niedergelassen. — Mit Abb. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 125.)

Neue Schachtabteufungen nach dem Gefrierverfahren; von Schmerber. Ausführliche Beschreibung der Arbeiten in den Bergwerken von Auboué, und Ligny-les-Aires und in den Kaliwerken in Ronnenberg bei Hannover. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 189, 218, 128.)

Erschütterungen durch die elektrische Untergrundbahn in London (vgl. **1902**, S. 349). Nach

dem Berichte des Ausschusses ist die Hauptursache der Erschütterungen in dem Gewichte der Lokomotiven zu suchen, es sind daher weniger schwere Lokomotiven zu verwenden. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 107; Eng. news 1902, I, S. 210.)

Lüftung der Eisenbahntunnel unter städtischen Straßen (s. **1902**, S. 351). Allgemeine Erörterungen. (Eng. news 1902, I, S. 132.)

Die Lüftung nach Saccardo soll nach Genehmigung seitens der Regierung auch im Mont Cenis-Tunnel eingerichtet werden. Der Kostenvoranschlag beträgt 272 000 Mk. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 97; Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 172, 314.)

G. Hydrologie, Meliorationen, Fluss- und Kanalbau, Binnenschiffahrt,

bearbeitet vom Reg.-Baumeister Soldan in Hannover.

Hydrologie.

Verhalten des Wassers in Brücken- und eingeschränkten Querschnitten und seine Berücksichtigung bei den Mengenermittelungen. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1902, S. 108.)

Natürliche Normalquerschnitte der fließenden Gewässer; von Siedeck. Auf Grund der früher abgeleiteten Gesetze für ein „Normalgewässer" (s. **1901**, S. 519) werden dessen Querschnittsformen bestimmt und mit Querschnitten der Elbe und Donau verglichen. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 133.)

Eisbildung; von Lieckfeld. Die Eisbildung in strömenden Gewässern erfolgt nicht an der Sohle (Grundeis), sondern gleichzeitig in der ganzen Wassermasse in Gestalt von Eisnadeln, die sich bei nicht zu starker Strömung an der Oberfläche zu Schollen vereinigen. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 139.)

Meliorationen.

Das Wasser im alten und neuen Aegypten (s. **1902**, S. 13); von M. v. Eyth. Kurze Angaben über die Ausnutzung des Nilwassers in alter und neuer Zeit und über die neuesten Anlagen und Pläne zu seiner verstärkten Nutzbarmachung. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 15.)

Neues Dampfschöpfwerk in Rotterdam. Das Dampfschöpfwerk dient zur Senkung des Wasserstandes der Rotte, deren Wasseroberfläche rd. 168 ^{ha} groß ist und nach der Polder mit einer Oberfläche von 8665 ^{ha} entwässern. Die Entwässerung geschah früher durch ein Dampfschöpfwerk und 8 Windmühlen, die namentlich bei geringen Windstärken nicht ausreichten. Das neue Schöpfwerk ist für eine Leistung von 100 ^{cbm} für 1 ^{ha} in 24 Stunden eingerichtet und besteht aus vier Kreiselpumpen, deren Leistungsfähigkeit je 160 ^{cbm} in der Minute bei 2,1 ^{m} Hubhöhe beträgt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 341.)

Bodenverbesserungen durch Auflandung im „agro Romano"; von Cadolini. (Ann. della società degli ingeneri e degli architetti Italiani 1901, S. 395.)

Bodenmeliorationen in Italien; von Friedrich. Eingehende Angaben über die Meliorationen in der Provinz Ferrara, die Auflandungen bei Grosseto (Toskana), die Arbeiten im „agro Romano", namentlich über die Trockenlegung der Sümpfe bei Ostia. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1902, S. 52.)

Eindeichung und Entwässerung des Memeldeltas; von Danckwerts, Matz und Hagens. Die Niederung zwischen dem Gilge- und Russstrom war früher nur gegen diese Flüsse eingedeicht, dagegen dem Rückstau des Haffs ausgesetzt. Die Eindeichung gegen diesen Rückstau ist 1895 bis 1899 ausgeführt und die eingepolderte Fläche ist 16 500 ^{ha} groß. Entwässerung durch sechs elektrisch betriebene Schöpfwerke. Als Hauptabflussgräben sind die vorhandenen natürlichen Wasserläufe, alte Glieder des Memeldeltas, benutzt, und sie sind so mit einander verbunden, dass die einzelnen Schöpfwerke gegenseitig als Reserven gelten können. Wasserhebung durch Schöpfräder, die mit Riemen von den Elektromotoren angetrieben werden. Der elektrische Strom kommt von einer Sammelstelle, von der aus jedes einzelne Schöpfwerk in Gang gesetzt und wieder ausgeschaltet werden kann. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 35.)

Fluss- und Kanalbau.

Ausbildung der Fahrrinne in der österreichischen Donau; von Herbst. Die älteren Regelungsarbeiten an der Donau, die hauptsächlich auf Schaffung eines regelmäßigen Mittelwasserbettes hinzielten, konnten den Ansprüchen der Schiffahrt nicht überall genügen. Man ist daher in neuester Zeit zur Ausbildung eines einheitlichen Niedrigwasserbettes von 2 ^{m} geringster Tiefe übergegangen. Bei der Ausführung wird die Schaffung eines schalenförmigen Querschnitts erstrebt. Einige Beispiele zeigen den eingeschlagenen Weg. Der Ausbau erfolgt durch Leitwerke auf Niedrigwasserhöhe, die mit nach dem Ufer ansteigenden Buhnen an dieses angeschlossen sind. Die Felder zwischen je zwei Buhnen sind am unteren Ende offen. Verkehrsverhältnisse der letzten Jahre; neue Hafenanlagen bei Linz, Kuchelau und Freudenau. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1902, S. 131.)

Donau-Regelungsarbeiten bei Wien; von Halter. Beschreibungen der Zufluchts- bezw. Umschlagshäfen bei Kuchelau und Freudenau. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 81.)

Fischerei, Flussregelung und Binnenschiffahrt; von Dr. Hulwa. Die Ursachen des Rückgangs des Fischreichthums der Flüsse werden nicht in erster Linie in den Flussregelungen und dem wachsenden Dampferverkehr gesucht, weil sich durch Offenhalten von Buchten und Seitenarmen das nöthige ruhige Wasser schaffen lässt und auch die Erschwerung des Fischfangs nicht sehr in's Gewicht fällt. Die größten Schäden sollen einerseits durch die Verunreinigung der Bäche durch Fabrikwässer und durch die weitgehende Ausnutzung der Wasserkräfte der Nebenflüsse durch Stauanlagen, andrerseits durch die Raubfischerei veranlasst sein. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 481.)

Zur Frage der Thalsperren; von Intze. Bedeutung der Thalsperren für die Verminderung der Hochwassergefahren. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 14.)

Thalsperren im Gebiete der oberen Moldau. Es sind Vorarbeiten für die Ausführung von drei Thalsperren eingeleitet, deren gesammter Fassungsraum 57 300 000 ^{cbm} beträgt. Man erwartet, abgesehen von einer Verminderung der Hochwassergefahren, eine Erhöhung der sekundlichen Niedrigwassermenge der Moldau von 3 auf 6 ^{cbm} und hofft dabei noch eine beträchtliche Wassermasse für landwirthschaftliche und gewerbliche Zwecke verfügbar zu behalten. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1902, S. 169.)

Wasserwirthschaftliche Vorlage für das Königreich Sachsen. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 132.)

Die Erweiterung des Ruhrorter Hafens. (Schiff 1902, S. 129.)

Bauwissenschaftliche Versuche im Jahre 1900. Uferdeckungen in Eisenbeton und mit Betonplatten; Pflasterung von Deckwerken, Böschungen und Buhnen mit

Kunststeinen; Uferbefestigungen mit Schilfpflanzungen. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 193.)

Technische Seite der Mosel- und Saar-Kanalentwürfe; von Helmrath. Die Mosel hat auf der zu kanalisirenden Strecke zwischen Metz und Coblenz eine Lauflänge von 301 km und eine Fallhöhe von 103,22 m. Es sind 42 Haltungen vorgesehen. Die Wassertiefe soll bei Niedrigwasser 2 m betragen und später durch Baggerungen auf 2,5 m erhöht werden. Die Fahrrinne soll eine Breite von 50 bis 60 m erhalten. Die Schleusen erhalten 85 m Länge, 10,5 m Breite und 3 m Tiefe bezw. durch Bau eines dritten Hauptes als Schleppzugschleusen eine Länge von 180 m. Es sind Nadelwehre vorgesehen, jedoch wird angeregt, ob nicht durch Schützen von großen Abmessungen, die doppelte Wandung und Boden haben, also schwimmen, eine wesentliche Kostenersparnis bei bedeutender Vergrößerung der zulässigen Stauhöhe erreicht werden kann. Die Schützen sollen in senkrechten Schlitzen geführt und durch Zahnstangen bewegt werden. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 483.)

Das Schwimmklappenwehr, ein neues bewegliches Stauwerk. (Z. d. österr. Ing.- und Arch.-Ver. 1902, S. 96.)

Regelung des Oberrheins. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 65.)

Tiberhochwasser vom November 1900 (s. **1902**, S. 113). (Politecnico 1902, S. 71.)

Elektrisches Schiffshebewerk bei Henrichenburg. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 8.)

Der Bau des Dortmund-Ems-Kanales (s. **1902**, S. 114). Sicherheitsthore; Brücken; Pumpwerk an der Lippe; Häfen. — Mit Abb. (Z. f. Bauw. 1902, S. 99, 283.)

Neue Entwürfe für die Hebewerke des Donau-Moldau-Kanales; von V. Schönbach. In dem Entwurfe für den Donau-Moldau-Elbe-Kanal, der neuerdings von dem Kanalausschuss ausgearbeitet ist, sind Hebewerke vorgesehen, die in ihrer Ausbildung wesentlich von den ursprünglichen Entwürfen abweichen. Es sind vier geneigte Ebenen von 63 bis 107 m Hubhöhe bei Steigungen von 66,6 bis 350 ‰ vorgesehen. Drei Hebewerke sollen mit quergeneigter, eins mit längsgeneigter Bahn ausgeführt werden. Die Schiffe werden im Trockenen gefördert. — Bei dem Hebewerke mit längsgeneigter Bahn fährt der Trog in der unteren Haltung in das Wasser ein, während er an der oberen Haltung sich mit federnden Lederstulpen gegen das Oberhaupt presst. An dem der unteren Haltung zugekehrten Ende ist der Trog mit einem Thor verschließbar. Das Wasser tritt bei der Füllung bezw. Entleerung des Trogs vor der oberen Haltung durch Oeffnungen im doppelten Trogboden gleichmäßig aus, sodass ein ruhiges Anheben des Schiffes bezw. Niedersetzen auf den Trogboden gesichert ist. Die Bewegung geschieht durch vier Elektromotoren mittels Zahnradgetriebes an einer auf der ganzen Bahnlänge liegenden Zahnstange. Gewichtsausgleich durch Gegengewichte ist nicht vorgesehen, dagegen wird die lebendige Kraft des Troges bei der Thalfahrt zur Ladung einer Sammelzellenbatterie mit Hülfe der als Dynamomaschinen wirkenden Antriebsmotoren benutzt. Hierdurch wird zugleich eine kräftige Bremsung des zu Thal fahrenden Troges erreicht. Die Abstützung des Troges gegen die Fahrbahn geschieht durch das von den fünf vereinigten böhmischen Maschinenfabriken beim ersten Entwurfe vorgeschlagene Rollenband. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1902, S. 1.)

Bau geneigter Ebenen für die Schiffsbeförderung. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baud. 1902, S. 216.)

Kanal Soulanges in Kanada. Die Stromschnellen im Lorenzostrome zwischen dem St. Francis- und St. Louissee wurden früher durch den Kanal von Beauharnais umgangen, der den erhöhten Anforderungen der Schiffahrt aber nicht entsprach. Eine neue Umgehung ist durch den Kanal Soulanges geschaffen, der 23 km Länge, zweifache Böschungen und 30 m Sohlenbreite hat. Querschnitt bei mittlerem Niedrigwasser 225 qm, bei Hochwasser 280 qm. Der Querschnitt ist unter Brücken ohne Einschränkung durchgeführt. Am oberen Ende ist der Kanal durch eine Sperrschleuse abgeschlossen, am unteren Ende durch vier Schleusen, von denen die obere 3,5 m, die unteren dicht auf einander folgenden je 7 m Gefälle haben. Dicht oberhalb der Schleuse von 3,5 m Gefälle befindet sich ein Sicherheitsthor. Seitlich von den Schleusen sind Umfluthkanäle angeordnet, durch die eine Strömung von rd. 0,5 m sekundlicher Geschwindigkeit, theils zur Auffrischung des Wassers, theils zur Erleichterung der Thalfahrt erzielt wird. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 230.)

Binnenschiffahrt.

Lage der Binnenschiffahrt im Jahre 1901. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 2.)

Die Kanalisierung der Mosel und der Saar (s. oben); von v. Nell. Eingehende Erörterungen über die wirthschaftliche Bedeutung. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 492.)

Ruderschiff- und Flussverkehr auf den oberösterreichischen Flüssen 1900. Ausführliche statistische Angaben. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1902, S. 173.)

Elektrischer Schiffzug auf dem Teltow-Kanale. Preisausschreiben zur Erlangung von Entwürfen für den elektrischen Schiffzug. (Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 72.)

Mechanischer Schiffzug auf dem Kanale von Nivernais. Kettenschiffahrt mit Erdölmotoren. (Engineering 1902, I, S. 301.)

Wirthschaftliche Bedeutung der Größe der Binnenschiffe; von Büsser. Die Abhängigkeit der Frachtkosten für 1 tkm von der Größe der Schiffe, der Geschwindigkeit, der Verkehrsstärke, den Beschaffungskosten des Fahrzeugs und der Wasserstraße und den Kosten der Zugkraft. (Z. f. Binnensch. 1901, S. 480.)

Verkehr auf den Schiffahrtskanälen in Kanada 1900/1901. Hervorzuheben ist, dass zum ersten Male Stahlbarren von Pittsburgh nach Conneaut am Eriesee und von da mit Dampfer ohne Umladung nach England verfrachtet sind. Besondere Dampfer für derartige Beförderungen sind gegenwärtig im Bau. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1902, S. 91.)

H. Seeufer-Schutzbauten und Seeschiffahrts-Anlagen,

bearbeitet vom Reg.-Baumeister Soldan in Hannover.

Seeschiffahrts-Kanäle.

Königsberger Seekanal. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 59; Z. f. Binnenschiff. 1902, S. 46.)

Panama- oder Nicaraguakanal. In einer größeren Anzahl von Aufsätzen wird die Frage der Durchbrechung der Landenge von Panama behandelt. Die Fertigstellung des Panamakanales erscheint darnach in jeder Beziehung als die günstigere Lösung. (Engineering 1902, I, S. 119; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 525; Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 32; Scient. American 1901, II, S. 406 und 1902, I, S. 34; Rev. techn. 1901, S. 557.)

Nordseekanal, Schleusen bei Ymuiden und Hafen von Amsterdam. Durch den Bau der neuen Schleuse bei Ymuiden (s. **1900**, S. 480) und die (noch nicht vollendete) Erweiterung des Nordseekanales ist den großen Seedampfern der Weg nach Amsterdam geöffnet. In Amsterdam sind umfangreiche Hafenanlagen neu geschaffen und zugleich ist durch den Rheinkanal eine leistungsfähige Verbindung mit dem Niederrheine gewonnen. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 33.)

Seehafenbauten.

Hafenbauten in Zubrügge. Eigenartige Mole. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 65.)

Hafenbecken an der Mündung des Avon. Der Hafen von Bristol wird durch ein neues Becken erweitert, dessen Hauptabmessungen sind: 340 m Länge, 305 m Breite, 7,6 m Wassertiefe, 260 m Länge und 26 m Breite der Einfahrtsschleuse. Parallel zur Einfahrtsschleuse liegt ein Trockendock mit ungefähr denselben Abmessungen. (Engineer 1902, I, S. 232.)

Neues Hafenbecken in Cardiff. Länge 760 m, Breite 244 bis 305 m; Länge der Einfahrtsschleuse 260 m, lichte Weite 27,5 m, Drempeltiefe 15,2 m. Zwei Trockendocks von 244 × 26 bezw. 244 × 22,8 m Grundfläche. Das Becken ist mit einer Anzahl von Kohlenkrähnen ausgerüstet, bei deren Ausbildung besonders auf die Schonung der Kohle geachtet ist. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 8.)

Häfen und Wasserwege i. J. 1901. Kurze Zusammenstellung der im Bau befindlichen britischen Hafen- und Kanalanlagen. Die neuen Hafenbauten in Hamburg, Emden, Gent und Newyork werden kurz erwähnt. (Engineer 1902, I, S. 1.)

Hafenbauten auf der Rhede von Haidar Pascha. — Mit Abb. (Oesterr. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst 1902, S. 89.)

Wettbewerb für den Bau des Hafens von Rosario; von Crugnola. Geplante Kailänge 3750 m; geringste Wassertiefe vor den Ladeplätzen 6,5 m. Mit der Hafenanlage ist eine Regelung des Parana verbunden, deren Hauptschwierigkeit in der Festlegung und Beseitigung der wandernden Inseln und Sandbänke liegt. (Politecnico 1902, S. 82.)

Die Häfen von Genua und Venedig; I. Theil: Genua. Neuere Erweiterungsbauten, namentlich Speicheranlagen. Die Außenmole wurde bei einem Sturm im November 1898 schwer beschädigt. Beschreibung der Zerstörungen und der Wiederherstellungsarbeiten. — Mit Abb. (Ann. d. trav. publ. de Belgique, 1902, S. 7.)

Versenken künstlicher Blöcke zur Unterhaltung von Hafendämmen. (Rev. techn. 1902, S. 71.)

Japanische Werften. (Engineering 1902, I, S. 18.)

Seetüchtige Flussschiffe. (Z. f. Binnenschiff. 1901, S. 498.)

Schwimmdock für Bermuda. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 218; Engineer 1902, I, S. 164.)

I. Baumaschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Wasserförderungs-Maschinen.

Internationale Ausstellung für Feuerschutz und Feuerrettungswesen in Berlin 1901 (s. **1902**, S. 199). Feuerspritzen mit Dampf-, elektrischem und Benzinmotor-Betrieb; Vakuum-Flüssigkeitsheber, der gleichzeitig als Kohlensäurespritze dienen kann; Kohlensäurespritze der Altonaer Feuerwehr. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 50, 412.)

Odesse-Dampfpumpe (s. **1901**, S. 117). — Mit Zeichn. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 109.)

Riedler-Pumpe in den Powell-Duffryn-Kohlenbergwerken (s. **1901**, S. 388). Einzelheiten; unmittelbarer Antrieb. — Mit Zeichn. (Engineering 1902, I, S. 114.)

Ashley-Pumpe (s. **1901**, S. 388). — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 3.)

Wasserförderungsmaschinen der „Ersten Mährischen Wasserleitungs- und Pumpenbau-Anstalt Anton Kunz in Mähr. Weißkirchen". Die Vorrichtungen „Ramm" und „Mamut" sind nach der Wirkungsweise der Stoßwidder gebaut. Durchrechnung eines Beispieles. — Mit Zeichn. (Suppl. zu Uhland's techn. Z. 1902, S. 33.)

Unterirdische Wasserhaltungsmaschine von 1000 PS., gebaut von der Maschinenbau-A.-G. vorm. Breitfeld, Danek & Co. in Prag. Zwillingsmaschine mit 900 mm Cylinderdurchmesser; Differential-Pumpenkolben mit 365 und 262 mm Durchmesser; Luftpumpen mit Kolben von 410 mm; gemeinsamer Hub 1000 mm. Bei 4 at Dampfdruck und 80 Umdrehungen werden in der Minute 16 cbm Wasser auf 220 m Höhe gehoben. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 441, 442.)

Die mechanischen Installationsarbeiten am Simplon-Tunnel. Hochdruckpumpe von 6 l in 1 Sek. und Kraftsammler mit Gewichtsbelastung. — Mit Zeichn. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 87.)

Pumpen des Wasserwerks von Babylon N. Y. Das Wasser ist in 4 etwa 20 m tiefen artesischen Brunnen gefasst und wird mittels Worthington-Pumpen vier eisernen geschlossenen Wasserbehältern zugeführt, aus denen es mittels verdichteter Luft in die Leitung gepresst wird. — Mit Abb. (Uhland's Techn. Rundschau 1902, S. 7.)

Wasserversorgungsanlage im Lying Hospital in Newyork. Das neun Stockwerk hohe Gebäude wird von der Straßenleitung aus versorgt. Das Wasser tritt durch 2 Filter in ein Sammelgefäß, aus dem die Pumpe es entnimmt und in einen Windkessel oder in die Feuerspritzleitung drückt. — Mit Abb. (Uhland's Techn. Rundschau 1902, S. 7.)

Elektrisch betriebene Kreiselpumpen für große Druckhöhen; von Gebr. Sulzer (s. **1902**, S. 355). (Eng. news 1902, I, S. 66.)

Kreiselpumpen für größere Förderhöhen mit elektrischem Antrieb und Antrieb durch Dampfturbinen; von Santter, Harlé & Co. Mehrere Räder sind hinter einander geschaltet. Wirkungsgrad. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 65; Génie civil 1902, Bd. 40, S. 260.)

Ventilatoren und Kreiselpumpen für große Druckhöhen. Versuchswerthe von M. Rateau. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 230, 232.)

Kreiselpumpe „Turbo". Die Pumpe hat einseitigen Einlauf; der tangentiale Abfluss ist um das vordere Lager herum geführt, sodass er in Richtung der Achse ausmündet und hier leicht in den Einlauf einer zweiten auf derselben Antriebswelle befindlichen Pumpe geführt werden kann. — Mit Abb. (Rev. techn. 1902, S. 85, 86, 87.)

Neue Dampfschöpfwerke in Rotterdam (s. oben). Vier Kreiselpumpen von 1900 mm Durchmesser und 230 mm Breite sind vorgesehen, die zu je zwei von einer Verbunddampfmaschine angetrieben werden. Für 1 Pferdekraftstunde sind, in gehobenem Wasser gemessen, 13 bis 13,2 kg Dampf erforderlich. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 341.)

Sonstige Baumaschinen.

Elektrisch angetriebener Flaschenzug. Die an einer losen Rolle hängende Last wird mittels Seils gehoben, das sich um eine durch ein Schneckenradgetriebe bewegte Trommel wickelt. Antrieb mittels Gall'scher Kette von dem über der Trommel befindlichen Motor aus. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 297.)

Fußwinde (s. **1902**, S. 356). Die über die Spindel lose gesteckte und sich auf eine Kugelspur stützende Hülse wird durch Kegelräder angetrieben. Als Bewegungsmutter dient ein zweitheiliges Schloss, dessen Hälften sich in die Hülse hinein legen. — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 41.)

Fahrbare elektrische Winde der Benrather Maschinenfabrik (s. **1902**, S. 357). An einem I-Träger hängt die Winde. Zur Fortbewegung und zum Heben der Last ist je ein Motor vorgesehen. Tragkraft 2 bis 15 t. — Mit Zeichn. (Engineer 1902, I, S. 69.)

Fahrbarer 30 t-Drehkrahn für Brückenbauten, gebaut von der Illinois Steel Co. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 208.)

Fahrbarer elektrischer Drehkrahn. 15 t werden um 60 m/Min. gehoben; der Hubmotor hat 45 PS., der Drehmotor 5 PS. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 23.)

Elektrische Thorkrähne alter und neuer Bauart im Hafen von Amsterdam. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 271.)

Elektrischer 5 t-Laufkrahn. Wegen der zur Verfügung stehenden geringen Breite liegt die Seiltrommel in Richtung der Fahrbahn. — Mit Abb. (American Machinist 1902, S. 89.)

Fahrbarer elektrischer 5 t-Laufkrahn. Zum Bedienen eines Trägerlagerplatzes ist ein Krahngerüst, dessen beide Ständer als Portale von 20,1 m Weite ausgebildet sind, vorgesehen, um auch lange Träger befördern zu können. Die für die Laufkatze vorgesehene Fahrbahn ist 60 m lang und trägt vier Windetrommeln, je zwei auf einer Welle. Von den vier Seilen tragen je zwei ein Querstück und an den beiden Querstücken ist der die Last aufnehmende Träger befestigt. Der 100 pferdige Hubmotor lässt eine Hubgeschwindigkeit von 30 m/Min zu. Fahrgeschwindigkeit der Katze 90 bis 180 m/Min, des ganzen Krahnes 90 m/Min. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 182, 183; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 543.)

Handaufzüge. Handaufzug von 150 kg Tragkraft: Lastbodengröße 1200 × 1000 mm; Hubhöhe 5,98 m; zum Antriebe dient eine Winde mit einfachem Vorgelege und Sperrradbremse; Berechnung. Handaufzug von 300 kg Tragkraft, 780 × 1100 mm Lastbodengröße und 2,5 m Hub. — Mit Zeichn. (Prakt. Masch.-Konstr. 1902, S. 37, 45.)

Elektrischer Wagenaufzug der Wiener Stadtbahn (s. **1901**, S. 232). — Mit Zeichn. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 58, 59.)

Eliza-Hochofenanlage. Die Aufgabevorrichtung besteht aus einer unter 67° angelegten Gleisanlage, auf der die Fördergefäße mittels Seile emporgezogen werden. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1902, S. 72.)

Mechanische Beförderung kleiner Frachtstücke auf dem Bahnhof Austerlitz in Paris. Beförderung mittels endloser Bänder. — Mit Abb. (Rev. génér. des chem. de fer 1902, I, S. 97, 171.)

Gepäckbeförderung im Bahnhofe Quai d'Orsay in Paris (s. **1902**, S. 201). — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 211.)

Lokomotiv-Bekohlungs- und Asche-Abfuhr-Anlage der Philadelphia & Reading r. in Philadelphia (s. **1901**, S. 391). — Mit Abb. (Uhland's Verkehrsz. 1902, S. 11.)

Erfolgreiches Sack - Beförderungsmittel; Bauart Walter Baker & Co. Jeder Sack von etwa 150 kg Gewicht wird mittels eines Paternosterwerkes auf ein Förderband gehoben und von diesem durch Abstreifer auf senkrecht dazu geführte Bänder abgegeben, welch letztere fahrbar angeordnet sind. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 78.)

Kohlenladevorrichtung auf dem Bergwerk in Dombran. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 294.)

Getreidemüllerei. Kleiner fahrbarer Schiffsgetreideheber mit einer Leistung von 40 t Getreide in einer Stunde. — Mit Abb. (Dingler's polyt J. 1902, S. 184.)

Bestimmung der Senkung des Angriffspunktes der Last bei einem Auslegerkrahn. Analytische Ermittelung. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 15.)

Neuere Baggerausführungen; Vortrag von Maltby über die Betriebserfolge mit den Baggern „Alpha", „Beta" usw. (s. **1900**, S. 605). Eimerbagger scheinen mit 600 bis 800 cbm/Stde. die äußerste Grenze erreicht zu haben; Saugbagger eignen sich für halbflüssige Massen, nehmen wenig Platz ein und können auch bei unruhiger See arbeiten. Geschichtliche Entwickelung der Saugbagger. Saugbagger von Bates für die Wolga und für Queensland; Saugbagger „Jota" von Middleton; Bewegliche Schneidvorrichtung von Higgins (s. **1901**, S. 526); Schachtsaugbagger „Octopus", „Thomas" und „Miltis"; Baggerkopf von Frühling; Schachtbagger von Smit & Zoon; Eimerbagger von Sâtre fils ainé & Co.; Eimerbagger mit Laderaum „la Puissante" von W. Simons & Co. (s. **1901**, S. 233); Löffelbagger „Pan American" der Bucyrus Co. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 405, 442.)

Dampf-Trockenbagger für das Avonmouth-Dock (vgl. oben). Auf einem zweiachsigen Wagen befinden sich der Dampfkessel nebst Maschine und ein drehbarer Ausleger, der den Löffelbagger trägt. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 212.)

Thompson's Exkavator beim Bau der elektr. Central London-Untergrundbahn. An der Vorderseite eines Wagens ist eine 5 m lange Baggerleiter aufgehängt, welche 17 Zähne besitzt und durch einen Elektromotor angetrieben wird. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 11.)

Bagger „Florida" der Vereinigten Staaten. Der 40 m lange Heckrad-Dampfer ist mit Greiferschaufel und Kreiselpumpe ausgerüstet. In die an einem Ausleger hängende Greiferschaufel mündet das 304 mm große Pumpensaugrohr. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 81, 96.)

Pumpenbagger für den Kaiser Wilhelm-Kanal. Pumpen - Schachtbagger, von Frühling in Braunschweig entworfen. Der gesetzlich geschützte Baggerkopf beseitigt den schädlich wirkenden Saugestrom; der untere Theil des Kopfes hat die Form eines Baggereimers und ist mit einer Stahlschneide versehen. Bei der Vorwärtsbewegung des Baggers wird der Kopf gegen den abzuhebenden Erdboden gedrückt, der Eimer gräbt sich ein und das Messer schneidet den Boden von seiner Lagerfläche ab. Unterstützt wird diese Arbeit durch Druckwasser, weshalb der längliche Baggerkopf mehrere Druckwasserleitungen hat. Der abgegrabene Boden wird alsdann

mit Wasser gemischt, wozu eine Mischwasserleitung vorgesehen ist, und schließlich durch die Saugleitung fortgeschafft. Länge des Schiffes in der Wasserlinie 46,68 m; Breite 8,48 m; Tiefgang im leeren Zustande 2,2 m, beladen 3,3 m. Für jede der beiden Schrauben ist eine 120pferdige Verbund-Dampfmaschine vorhanden. Fahrgeschwindigkeiten leer 16 km/Stde, beladen 12 km/Stde. Die drei Laderäume fassen zusammen 400 cbm. Die Kreiselpumpe hat 1150 mm Durchmesser. Nach den Versuchen hat die gehobene Masse einen Sandgehalt von 30 bis 50 %. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 57.)

Pumpen-Saugbagger für die untere Seine. Mit Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 33.)

Neuer Saugpumpen-Bagger. Die französische Verwaltung der Brücken und Kunststraßen hat bei Henri Sâtre zwei große Bagger bestellt. Das Schiff von 60 m Länge und 10,50 m Breite hat zwei Bewegungsschrauben. Rechts und links von dem mittschiffs liegenden Saugrohre sind Schachträume für 580 cbm Baggergut angeordnet. In 38 Minuten wurden 500 cbm gefördert. Fahrgeschwindigkeit 15,8 km i. d. Stunde bei einem Kohlenverbrauche von 775 g für die indicirte Pferdekraftstunde. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 81, 83.)

Pumpen-Schachtbagger von Smit und Zoon in Kinderdijk (Holland). Der 43,10 m lange, 9,0 m breite und 3,9 m tiefe Bagger kann 400 bis 450 cbm Baggergut aufnehmen. — Mit Zeichn. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 153.)

K. Eisenbahn-Maschinenwesen,

bearbeitet von O. Berndt, Geh. Baurath, Professor an der Technischen Hochschule zu Darmstadt.

Personenwagen.

Königszug der Great Western r. Grundriss. (Engineering 1902, I, S. 376.)

Vierachsiger Durchgangswagen 1. Kl. mit 2 zweiachsigen Drehgestellen der ungarischen Staatseisenbahen. Untergestell aus mit Holz belegten Formeisen gebildet; Drehgestelle aus gepressten Blechen zusammengesetzt. Kastenlänge 15450 mm; Achsstand 14,5 m; 36 Sitzplätze; Leergewicht 33800 kg. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 33, 34.)

Eisenbahnwagen in Indien. Drehgestelle; Zug- und Stoßvorrichtung; Fußböden; Lüftungsaufbau; Revisionswagen; vierachsiger II./III. Kl.-Wagen; I. Kl.-Wagen; Speisewagen; Beleuchtung. — Mit Zeichn. (Engineering 1902, I, S. 235, 303, 340, 398.)

Neue Wagen der Schlafwagen-Ges. auf der Ausstellung in Paris 1900. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 3.)

Vierachsiger Schlafwagen der internationalen Schlafwagen-Ges.; von Ringhoffer in Prag gebaut und für Aegypten bestimmt. Der 16890 mm lange Kasten hat ein Sonnendach mit Korkbelag, der mit weißgestrichener Leinwand überzogen ist. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrs-Z. 1902, S. 1.)

Rückblick auf die Entwickelung der Schnellzüge auf den französischen Eisenbahnen; Vortrag von Baudry. Allgemeine Betrachtungen; Verbesserung der Wagen und Lokomotiven. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 34, 35.)

Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart (s. **1901**, S. 530); Fortsetzung. Wasserverbrauch; Verhältnisziffern; Sicherheitsvorkehrungen. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 49, 59, 78.)

Eisenbahn-Schnellverkehr; Vortrag von Ritter von Stockert. Bedürfnisfrage. Mit der viercylindrigen 2/5-Schnellzug-Lokomotive von Gölsdorf ist eine Zuggeschwindigkeit von 140 km/Std. anstandslos erreicht. Die Grenzen der Fahrgeschwindigkeit einer Dampflokomotive sind durch den Oberbau, die Krümmungen und den Bremsweg gegeben. — Schnellbahn Hamburg-Berlin. Versuche über Schnellbahnbetrieb. Behr'sche Einschienenbahn. Schwebebahn. — Mit Zeichn. (Z. d. österr. Arch.- u. Ing.-Ver. 1902, S. 113.)

Schnellbahnen und elektrische Zugförderung auf Hauptbahnen; Vortrag von Wittfeld. Aus der Beanspruchung des Oberbaues durch die Betriebsmittel wird ihre zweckmäßigste Gestaltung abgeleitet. Schlingernde Bewegungen der Lokomotiven und die mit dem Lokomotivbetriebe verbundenen Vor- und Nachtheile; vergleichende Kostenberechnungen für Dampf- und elektrischen Betrieb, die zu Gunsten des Dampfbetriebes ausfallen. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 86.)

Versuche über elektrischen Betrieb auf einigen Hauptbahnen in Deutschland; Vortrag von Obering. Spängler. Vorzüge des elektrischen Betriebes; Strecken mit elektrischem Betriebe; elektrische Lokomotiven; Motorwagenzüge mit Beschleunigung von 0,5 bis 0,7 m/Sek.; Wannseebahn, Anordnung der Wagen; Fernschnellbahnen; Drehstromlokomotive für Hochspannung und Schnellverkehr; Umformer; Druckluftbremse; Versuche über Schnellbahnbetrieb. — Mit Zeichn. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 33, 53.)

Elektrische Schnell- und Vollbahn mit Antrieb durch hochgespannten Drehstrom. Entwurf von Ganz & Co. für die Strecke Budapest-Wien; geschichtliche Entwickelung und Beschreibung der Versuchswagen der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen (s. **1902**, S. 360). — Mit Zeichn. (Deutsche Bauz. 1902, S. 103, 113, 122.)

Elektrische Straßenbahnwagen-Heizung der Allgem. Elektrizitäts-Ges. in Berlin. Die Heizregister bestehen aus einem Eisenrahmen von etwa 1000 mm Länge, 350 mm Breite und 90 mm Höhe, auf dem mit einer federnden Spannvorrichtung die Heizdrähte in allen Wärmegraden selbstthätig gespannt werden. Jedes Register ist für eine Belastung von 1500 W. eingerichtet und genügt für 8 cbm Luftraum. — Mit Abb. (Uhland's Verkehrs-Z. 1902, S. 45, 46.)

Straßenbahnwagen mit elektrischer Heizung auf der Strecke Treptow-Berlin, Behrenstraße. Unter den Sitzen liegen 4 Heizkörper. Bei — 3° Außentemperatur betrug die Temperatur im Wagen zu Anfang + 8° und während der Fahrt + 7 bis 9°. Energieverbrauch stündlich 1500 W. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 177.)

Beleuchtung der Eisenbahnzüge. Die Dampfstraßenbahn-Ges. in St. Romain de Colbose hat in den Packwagen einen Acetylen-Gaserzeuger gestellt, der durch eine 10 mm starke Leitung mit sämmtlichen Wagen verbunden ist. Jeder Wagen hat noch einen eigenen Gasbehälter, der bei Zugtrennungen etwa 1/2 Stunde die Beleuchtung unterhalten kann. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 66.)

Acetylen-Beleuchtung der Eisenbahnwagen. Auf der Texas Midland r. sind einzelne Wagen mit einem besonderen Gaserzeuger ausgerüstet, und zwar wird der Eintritt des Wassers selbstthätig durch die nöthige Gaserzeugung geregelt. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 19, 20.)

Züge mit vielfachen Motoren und gemeinsamer Steuerung nach Thomson-Houston (s. **1901**, S. 528). Schaltungsweise. (Rev. industr. 1902, S. 24.)

Elektrische Hoch- und Untergrundbahn. Betriebsmittel. Die vierachsigen Wagen sind durch je zwei an den Enden der Längsseiten angeordnete Schiebethüren zugänglich. Zwischen den Längssitzen ist ein 1,08 bezw. 1,02 m breiter Gang vorhanden. Sitzbreite 51 cm; Kastenlänge 12 m; Kastenbreite 2,36 m; Länge von Buffer zu Buffer 12,70 m. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 302; Z. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 123.)

Betriebsmittel der Bergbahn in Barmen. Wagen von 14 t Gewicht und mit zwei Nebenschlussmotoren von je 60 PS. für 36 Personen; dgl. von 11 t Gewicht und mit einem Motor von 85 PS. für 24 Personen. Stromabnahme durch zwei Schleifbügel; an jedem Wagen Backenbremse, selbstthätige Bremse und Hemmschuhbremse. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 13.)

Wagen der Schwebebahn Barmen-Elberfeld. — Mit Zeichn. (Rev. génér. d. chem. de fer 1902, I, S. 33.)

Wagen der Drahtseilbahn des Rigiviertels in Zürich (s. **1902**, S. 361). — Mit Zeichn. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 162, 163.)

Wagen der elektrischen Vollbahn von Berthaud nach Thun. Die vierachsigen Motorwagen haben 66 Sitzplätze und können 20 t Zuglast mit 36 km Geschw. auf einer Rampe von 1 : 40 ziehen. Die Wagen selbst sind 16,3 m lang und wiegen 32 t. Jedes Drehgestell hat einen 60pferdigen Motor. Die elektrische $^2/_2$-Lokomotive für Güterzüge wiegt 30 t und besitzt zwei Motoren von je 150 PS. — Mit Zeichn. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 172, 175.)

Fahrbetriebsmittel der elektrischen Trambahn in Orléans. Die Motorwagen haben bei 7,5 t Eigengewicht 20 Sitzplätze und auf jeder Plattform 10 Stehplätze. Jede Achse wird unmittelbar von einem 25 bis 30pferdigen Motor angetrieben. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 68, 69.)

Elektrischer Betrieb auf der Strecke Mailand-Gallarate der italienischen Mittelmeerbahn. Die vierachsigen Wagen haben eine Abtheilung I. Kl. mit 24 Sitzplätzen und eine Abtheilung III. Kl. mit 39 Sitzplätzen. An beiden Wagenenden verdeckte Plattformen, von denen die vordere für den Wagenführer bestimmt ist und die hintere 12 Stehplätze hat. Die Motorwagen wiegen einschl. der Fahrgäste 45 t, die Anhängewagen 30 t. Jeder Motorwagen hat vier Motoren von je 160 PS. Fahrgeschwindigkeit 88 bis 96 km/Stde. Jeder Wagen hat eine Handbremse und eine Westinghouse-Luftbremse. Für die Beförderung der Güterzüge ist eine elektrische Lokomotive von 35 t Gewicht vorhanden. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 47; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 117; Rev. génér. d. chem. de fer 1901, I, S. 117.)

Drehgestellwagen der elektrischen Central-London-Untergrundbahn. Die vierachsigen Drehgestellwagen mit Eingangsthüren an den Endseiten haben theils Längs-, theils Quersitze für 88 Personen. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 17.)

Betriebsmittel der elektrischen Hochbahn in Liverpool. Die Züge bestehen aus zwei bis drei Wagen; der schwerste Zug wiegt ungefähr 55 t; ein Zug aus drei Wagen enthält vier Stück 100pferdige Motoren. Versuche über Anfahren, Geschwindigkeit, Stromverbrauch. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 284.)

Wagen der Brush-Electric.-Ges. für die Straßenbahn von Greenock. 30 Innenplätze und 46 Deckplätze. Kastenlänge 9,5 m. Die vierachsigen Wagen der Londoner Centralbahn sind 13,86 m lang. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 208, 210.)

Wagen der Hochbahn in Boston. Die zweiachsigen Drehgestellwagen sind 14,1 m lang und 2,6 m breit. Das Untergestell besteht aus Holz und Eisen. Das eine Drehgestell wird durch zwei Motoren von je 150 PS. angetrieben und hat 1,8 m Radstand und 840 mm Raddurchmesser, das andere hat 1,52 m Radstand und 760 mm Raddurchmesser. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 20.)

Neue Formeln zur Berechnung des Widerstandes von Eisenbahnzügen. Für amerikanische Betriebsmittel und für $V = 80$ bis 112 km/Stde. Fahrgeschwindigkeit gab Barnes 1894 an

$$R_{kg} = 2 + 0{,}0496\, V.$$

Auf Grund der Versuche der französischen Nordbahn von 1891 bis 1897 berechnet Barbier

für zweiachsige Wagen $R_{kg} = 1{,}6 + 0{,}46\, V\left(\frac{V + 50}{1000}\right)$,

für Drehgestellwagen $R_{kg} = 1{,}6 + 0{,}456\, V\left(\frac{V + 10}{1000}\right)$.

Blood nimmt an

$$R = 2 + 0{,}049\, V + 0{,}000097\, V^2.$$

v. Borries schlägt vor

$$R = 1{,}6 + 0{,}3\, V\left(\frac{V + 50}{1000}\right)$$

und Crawford für $V = 40$ bis 120 km/Stde.

$$R = 1{,}25 + 0{,}00041\, V^2.$$

(Dingler's Polyt. J. 1902, S. 194, 195; Génie civil 1902, Bd. 40, S. 179.)

Güterwagen.

Güterwagen mit gepressten flusseisernen Untergestellen (s. **1901**, S. 529). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 45.)

Güterwagen mit flusseisernem Untergestelle für die Philadelphia & Reading r. (s. **1901**, S. 394). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 44.)

Fortschritte bei der Beförderung von Erz und Brennstoff im Eisenhüttenwesen. 50 t-Wagen der Carnegie Steel Co. mit Bodenklappe zum Selbstentladen; Talbot'scher Selbstentlader (s. **1901**, S. 529); Wagen der Goodwin Car Comp. (s. **1901**, S. 529); Brown'scher Auslader (s. **1902**, S. 201); Hulett-Auslader mit Greifer (s. **1902**, S. 201); Hunt's Umlader in Kratznick bei Stettin. — Fortschritte bei der Gichtförderung. Suppe's Krahnfüller; Brown'sche Gichtförderung; Krahnbegichtung in Eisenerz. — Mit Zeichn. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 11.)

Allgemeine Wagenkonstruktionstheile.

Verwendung von Flusseisen beim Wagenbau. In Amerika benutzt man immer mehr gepresstes Flusseisenblech statt des Holzes. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 21.)

Reibungs-Zugvorrichtung von Westinghouse. Die durchgehende Zugstange hat bei schwachen hölzernen Untergestellen Berechtigung, bei eisernen Untergestellen ist sie nicht mehr nöthig. Beim Westinghouse'schen Reibungsbuffer werden bei geringer Belastung die Kräfte durch eine Feder aufgenommen, bei größeren Beanspruchungen dagegen werden keilförmige Reibungsleisten in ein Gehäuse gepresst, um so die Reibung zu erhöhen. Versuche haben gezeigt, dass ein Zerreißen des Zuges auch unter den ungünstigsten Verhältnissen so gut wie ausgeschlossen ist. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 13; Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 11.)

Einführung, Bauart und Bewährung der selbstthätigen Wagenkuppelungen auf den nordamerikanischen Eisenbahnen; von Glasenapp. Entwickelung der Kuppelung und Mängel an der M.C.B.A.-Kuppelung, welche bei etwaiger Einführung solcher Kuppelungen zu beseitigen wären. So müssten z. B. die in Eingriff stehenden Schenkel etwas mehr unterschnitten sein, um ein festeres Zusammenschließen zu erzielen und ein willkürliches Verschieben in Krümmungen zu verhindern. Angabe der Stellen, an denen hauptsächlich Brüche eintreten. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 271.)

D-Buffer; durchgehende Stoßvorrichtung nach Alma-Weiß. Der D-Buffer besteht aus einem Stoßgestänge, welches unabhängig von der durchgehenden Zugvorrichtung ausgeführt ist und eine Uebertragung der Stöße von Buffer zu Buffer ermöglicht, ohne dass das Wagengestell den ganzen Stoß aufzunehmen hat. — Mit Zeichn. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 51.)

Druckluftbremse mit elektrischer Steuerung von Siemens & Halske (s. **1902**, S. 206). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 400.)

Elektrische Bremse und Heizung von Westinghouse (s. **1902**, S. 206). — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 41.)

Anordnung der Bremsausrüstung für die Westinghouse-Schnellfahrt-Bremse (s. **1902**, S. 204). Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 41.)

Westinghouse-Bremse. Die Schnellbahnwagen der Allgem. Elektric.-Ges. sind mit einer Einrichtung an der Westinghouse-Bremse versehen, um den Bremsdruck mit geringer werdender Geschwindigkeit sinken zu lassen. Zu Anfang ist ein größerer Bremsdruck nothwendig, weil der Reibungsbeiwerth zwischen Radreifen und Bremsklotz mit abnehmender Geschwindigkeit wächst. Der Betriebsdruck ist statt zu 5 ^{at} zu etwa 7 ^{at} gewählt und wird durch ein Druckminderungs-Ventil während des Bremsens allmählich verringert. — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 398, 399.)

Regelung der Luftdruckbremsen und Sicherheitsanzeiger nach Chaumont. Bei der Westinghouse-Bremse soll der Kolbenhub 10 bis 20 ^{cm} sein und es wird mittels eines von der Kolbenstange aus bewegten Zeigers der Kolbenhub angezeigt. Einrichtung zur zweckmäßigen Einstellung der Bremsklötze. Mit Abb. (Bull. de la comm. internat. du congrès des chem. de fer 1902, S. 168.)

Sicherheitsbremse nach Hewitt & Rhodes für Straßenbahnwagen. Schlittenbremse, bei der der mit Holz ausgefütterte Schuh mittels Druckwasser oder besser Druckluft auf die Schiene gepresst wird. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 75.)

Schutzvorrichtung gegen das Ueberfahren durch elektrische Straßenbahnwagen. Ein Schutzrahmen wird selbstthätig durch den Verunglückten oder durch den Wagenführer mit dem Fuß ausgelöst. — Mit Zeichn. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 170.)

Schienenreiniger von A. Rom. An einem viereckigen drehbaren Klotze sind vier Schaber angebracht. Stößt ein Schaber gegen einen größeren Widerstand, so dreht sich der Klotz um 90^{0}, das Hindernis wird überschritten und der nächste Schaber tritt in Thätigkeit. Der Klotz wird durch Federn gegen die Schienen gepresst. — Mit Zeichn. (Uhland's Verkehrs-Z. 1902, S. 15.)

Bahnräumer von Hädicke. Der im Wege liegende Körper stößt gegen einen Fühler und drängt diesen zurück, wodurch eine Art Schaufel niedergeht und den Körper aufnimmt. — Mit Handriss. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 51, 52.)

Lokomotiven und Tender.

Dampflokomotive und Schnellverkehr; Vortrag von Fränkel. Vortheile der Dampflokomotive; für den Schnellverkehr empfiehlt sich eine $^{1}/_{7}$-Lokomotive. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 106.)

Preisaufgabe des Vereins deutscher Maschineningenieure zur Erlangung von Entwürfen für Betriebsmittel (Lokomotiven und Wagen), die zur Bildung von Zügen mit einer Höchstgeschwindigkeit von 150 $^{km}/_{Std.}$ geeignet sind. Erörterung und nähere Erläuterung der Aufgabe. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 123.)

Lokomotive der Zukunft; Vortrag von Vauclain. Der jetzige Kessel wird noch weiter ausgebildet werden, schließlich wird man aber zum Wasserröhren-Kessel übergehen. Für höheren Kesseldruck wird man 3 bis 4stufige Expansion anwenden. Elektrische Zugförderung wird eingeführt werden und der elektrische Strom wird auf der Lokomotive selbst mittels Kraftgas-Gasmaschinen erzeugt werden. Kolbenschieber hält Vauclain bei viercylindrigen Lokomotiven für zweckmäßig, nicht bei Zwillingslokomotiven. Die Vanderbilt'sche Feuerkiste giebt Kohlenersparnis. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 64.)

Anwendung von hochüberhitztem Dampf im Lokomotivbetriebe nach der Anordnung von W. Schmidt; Vortrag von Garbe. Allgemeines über die in Paris 1900 ausgestellten Lokomotiven. Zwillingswirkung; Verbundwirkung; Heißdampf; Langkessel-Ueberhitzer; Rauchkammer-Ueberhitzer; Haltbarkeit desselben. Beschreibung der $^{2}/_{4}$-Heißdampf-Lokomotive. Ueberhitzung 300 ^{0} C. Der Ueberhitzer besteht aus 62 Rohren von 30 bezw. 33,5 innerem und 38 bezw. 41,5 ^{mm} äußerem Durchmesser. Anordnung der Cylinder; Bauart der Kolben und Kolbenschieber; Vortheile. — Mit Zeichn. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 45; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 56; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 145, 189.)

Weitere Versuchsfahrten mit neueren Lokomotiven. Viercylindrige Verbund-Lokomotive Nr. 11. Zusammenstellung der Ergebnisse. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 11.)

Verdampfungsversuche mit der Lokomotive in Purdue. Die Dampffeuchtigkeit betrug höchstens 1,5 $^{0}/_{0}$. Man fand auf 1 ^{qm} Rostfläche eine Leistung von 327,4 PS. und auf 1 ^{qm} Heizfläche von 4,66 PS., bei besserer Kohle 382 und 5,5 PS. Auf 1 ^{qm} Rostfläche wurden im Höchstfalle 888,6 ^{kg} Kohlen, d. h. auf 1 ^{qm} Heizfläche bezogen, 12,7 ^{kg} in der Stunde verbrannt. Unterdruck in der Rauchkammer; verdampfte Wassermenge. (Bull. de la comm. internat. du congrès d. chem. de fer 1902, S. 181.)

Lokomotiv-Versuchsanlagen in Amerika. Die Anlagen sollen vermehrt werden. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 19.)

Die amerikanischen Lokomotiven auf der Pariser Weltausstellung 1900; von Rudolf Sanzin (s. **1901**, S. 530). Eingehende Beschreibung der $^{2}/_{4}$- und $^{3}/_{5}$-Schnellzug-Lokomotive für die französische Staatsbahn; $^{3}/_{4}$-Schnellzug-Lokomotive der Great Northern r.; $^{3}/_{5}$-Lokomotive für gemischten Dienst der finnländischen Bahnen. — Mit Abb. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1901, S. 153.)

Fortschritte im Bau der Zweicylinder-Verbundlokomotiven während der letzten 10 Jahre. Vortheile. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 19.)

Gölsdorf's Verbund-Lokomotiven ohne Anfahrvorrichtung. Die Füllung der Hochdruckcylinder beträgt 35 bis 65 % und kann auf Gebirgsstrecken bis auf 75 % gesteigert werden. Die Durchmesser der Dampfcylinder sind so ermittelt, dass bei Geschwindigkeiten bis 25 km/Stde und bei 50 % Füllung eine Zugkraft von 1/6 bis 1/6,5 des Reibungsgewichtes ausgeübt wird. — Mit Abb. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 101, 103.)

Dreicylinder-Verbundlokomotive der englischen North Eastern r. (s. **1901**, S. 207). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 42.)

Neue amerikanische Verbund-Lokomotive. Die Baldwin-Lokomotivwerke bauen eine viercylindrige 3/5-Verbund-Personenzug-Lokomotive, die der Bauart de Glehn ähnlich ist. Die Hochdruckcylinder liegen innen, die Niederdruckcylinder außen; die Kurbeln sind um 180° versetzt. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 44.)

Verbund-Lokomotiven in Südamerika (s. **1901**, S. 531). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw., 1902, S. 43.)

Lokomotiven auf der Weltausstellung in Paris 1900 (s. **1902**, S. 363). 2/4-Schnellzug-Lokomotive mit Theerheizung der Great Eastern r.; 2/4-Schnellzug-Lokomotive für das adriatische Bahnnetz der ital. Südbahn (s. **1901**, S. 238). — Mit Zeichn. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 315, 380.)

2/5-Personenzug-Lokomotive mit breiter Feuerkiste der Baltimore & Ohio r. Cylinder (381 + 635) 711 mm; Triebraddurchmesser 1981 mm; Heizfläche 222 qm; Rostfläche 3,95 qm; Dampfdruck 14,4 at; Betriebsgewicht 67,8 t. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 22.)

2/5-Personenzug-Lokomotive der Chicago, Rock Island & Pacific r. (s. **1902**, S. 365). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 44.)

2/5-Schnellzug-Lokomotive der Chicago, Milwaukee & St. Paul r. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 42.)

2/5-Schnellzug-Lokomotive der Newyork Central & Hudson river r. (s. **1901**, S. 532). — Mit Abb. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 42.)

Viercylindrige 3/5-Schnellzug-Lokomotive der Oesterr. Staatsbahnen. Die Lokomotive läuft bei 140 km/Stde. noch ruhig und kann bei Steigungen von 10 ‰ 230 t Zuggewicht noch mit 74 km/Stde. befördern. Cylinder 2 · (350 + 600) · 680 mm; Triebraddurchmesser 2140 mm; Heizfläche 16,6 + 210,9 = 237,5 qm; Rostfläche 3,53 qm; Dampfdruck 15 at; Kesseldurchmesser 1608 und 1644 mm; Wandstärke 18 mm; Feuerkiste 3267 × 1080 mm; 329 Siederöhren von 4000 mm Länge und 51 mm äußeren Durchmesser; gekröpfte Triebachse; die hin- und hergehenden Massen sind mit 15 % ausgeglichen; Leergewicht 60 650 kg; Betriebsgewicht 68 300 kg. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1902, S. 11, 12.)

Lieferung von deutschen Lokomotiven für die französische Ostbahn (s. **1902**, S. 365): viercylindrige 3/5-Verbund-Lokomotive. Cylinder (350 + 550) · 640 mm; Triebraddurchmesser 1750 mm; Heizfläche 13,09 + 197,52 = 210,61 qm; Rostfläche 2,56 qm; 130 Serveröhren; Leergewicht 61 800 kg; Betriebsgewicht 68 750 kg. Der Tender hat einen Wasservorrath von 13 cbm, einen Kohlenvorrath von 5000 kg und wiegt leer 14 600 kg. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 178; Z. deutsch. Eisenb.-Verw. 1902, S. 92.)

Viercylindrige 3/5-Verbund-Schnellzug-Lokomotive der französischen Ostbahn. Cylinder 2 · (350 + 550) · 640 mm; Triebraddurchmesser 1750 mm; Heizfläche 12,6 + 192,71 = 205,31 qm; Dampfdruck 16 at; Betriebsgewicht 64,5 t. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 95, 96.)

3/5-Personenzug-Lokomotive der Atchinson, Topeka Santa Fé r. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 21.)

2/7-Schnellzug-Lokomotive von Thuile (s. **1902**, S. 365). — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 3.)

4/5-Güterzug-Lokomotive der Buffalo, Rochester & Pittsburgh r. (s. **1900**, S. 309). (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 43.)

Amerikanische Riesen-Lokomotive: 5/6-Güterzug-Lokomotive der Atchinson, Topeka & Santa Fé r. Einzelne Lokomotiven haben (444 + 763) · 863 mm große Cylinder, andere solche von (482 + 813) · 813 mm in Tandem-Anordnung. Der Kessel hat 2 m Durchmesser und 430 Rohre von 57 mm Durchmesser. Die Feuerkiste ist 2,74 m lang und 2 m breit, die Rauchkammer ist 1,8 m lang. Dampfdruck 15,4 at. Triebraddurchmesser 1447 mm. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 234, 236.)

Feuerlose 2/2-Lokomotive von Orenstein & Koppel. Der Kessel von 4,5 cbm Inhalt wird zu 2/3 mit Wasser gefüllt und durch Dampf stark überhitzt. Die Dampfcylinder sind so bemessen, dass die Lokomotive bei 2 at Dampfspannung noch ziehen, bei 1 at sich noch selbst fortbewegen kann. Leergewicht 10,5 t; Betriebsgewicht 13,6 t. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 177.)

Tender-Lokomotiven der Berliner Stadt- und Ringbahn. Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 328.)

3/5-Verbund-Tender-Lokomotive der Wiener Stadtbahn (s. **1901**, S. 207). — Mit Handriss. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 60.)

4/4-Tender-Lokomotive für das Vajda-Hunyad-Bergwerk in Ungarn. Die Einstellung der beiden Endachsen geschieht nach Klien-Lindner'scher Bauart. Cylinder 340 × 350 mm; Heizfläche 4,4 + 44,2 = = 48,6 qm; Rostfläche 0,9 qm; Betriebsgewicht 24 t. — Mit Zeichn. (Engineering 1902, I, S. 12, 13.)

3/5-Tender-Lokomotive der adriatischen Bahnen (s. **1902**, S. 208). Mit Zeichn. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 305.)

2/6-Tender-Lokomotive der französischen Nordbahn mit vorderem und hinterem Drehgestell. Cylinder 432 × 600 mm; Triebraddurchmesser 1663 mm; Dampfdruck 12 at; Heizfläche 129,5 qm; Rostfläche 1,7 qm; Betriebsgewicht 61 t; Reibungsgewicht 30 t. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 286.)

Dampfmotorwagen für den Eisenbahndienst in Amerika. Mehrere große Bahnen haben Dampfmotorwagen im Betriebe, die von den Schenectady-Werken oder den Baldwin-Werken gebaut sind. Zumeist Füllfeuerung. — Mit Abb. (Eng. news 1902, I, S. 102.)

Elektrische 2 × 2/2 Lokomotive mit vier 60pferdigen Motoren. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 60.)

Elektrische Lokomotiven der Central London-Untergrundbahn. Die 2 × 2/2-Lokomotiven wiegen 43,2 t und haben eine Zugkraft von 15 t. Die vier 117pferdigen Motoren sitzen unmittelbar auf den Achsen. — Mit Zeichn. (Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Lokal- u. Straßenbw. 1902, S. 13.)

Schäden an Lokomotivkesseln gewöhnlicher Bauart und die neue Anordnung von Brotan. Die von Stephenson schon angegebene Grundform wird bis 10 at Kesselspannung anstandslos

zugelassen, über diesen Druck hinaus soll sie ungünstig sein, zumal da die Festigkeit des Kupfers mit der Wärmezunahme stark abnimmt. Vorgeschlagen wird ein Walzenkessel mit Siederohren in Verbindung mit einem hinteren Wasserrohrkessel. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 245, 246.)

Versuche mit breiter und enger Feuerkiste. Die Feuerkiste der einen Lokomotive war 1016 mm, die der anderen 1829 mm breit bei 2743 bezw. 2134 mm Länge. Die breitere Feuerkiste zeigte eine bessere Verbrennung und eine höhere Verdampfungsziffer. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 22, 23.)

Kincaid's mechanischer Kohlenaufleger für Lokomotiven, bestehend aus einem Einlauf, einem Zwischengefäß, einem Ladecylinder und einem Motor. Das Ganze befindet sich vor der Feuerthür und kann in einer Minute entfernt werden, um von Hand anzuheizen bezw. weiter zu feuern. Der Boden des Einlaufes hat die Form zweier halbrunder Kanäle, in denen die schraubenförmigen Zubringer sich bewegen. Die von den Schrauben vorgeschobenen Kohlen fallen in das Zwischengefäß und werden von hier durch einen Kolben in den Feuerraum geschoben. Dieser Kolben geht mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit, um die Kohlen auch etwas weiter in die Feuerkiste werfen zu können. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 15; Dingler's polyt. J. 1902, S. 209, 210.)

Wasserröhren in der Lokomotiv-Feuerbüchse. W. M. Smith in Gateshead hat zur Steigerung der Verdampfung in die Feuerbüchse Wasserröhren gelegt, die von einer Seitenwand zur anderen oder von der einen Seite der Decke zur anderen in gebogener Form geführt werden und eine gute Wirkung erzielen sollen. — Mit Zeichn. (Engineering 1902, I, S. 127; Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 545.)

Manganbronze zu Lokomotiv-Stehbolzen (s. **1902**, S. 208). Bronze mit 5 bis 6 % Mangan ist am günstigsten. Walzwerk Eschweiler gewährleistet eine Zugfestigkeit von 3000 at und 70 % Querschnittsverengung. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 23, 24.)

Amerikanische Funkenfänger. Die Chesapeake & Ohio r. benutzt Ablenkplatte und Sieb. — Mit Zeichn. (Engineer 1902, I, S. 246.)

Acetylen-Beleuchtung für Lokomotiv-Laternen. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 284.)

Kolbenschieber für gekuppelte Lokomotiv-Niederdruckcylinder. Die neueren Lokomotiven der italienischen Nordbahn haben vier Cylinder. Der aus beiden Hochdruckcylindern kommende Dampf wird durch einen einzigen Schieber auf beide Niederdruckcylinder vertheilt. — Mit Abb. (Prakt. Masch.-Konstr. 1902, S. 49, 50.)

Gegengewichte der Lokomotiven (s. **1902**, S. 367). Durchrechnung eines Beispiels; Angabe amerikanischer Regeln. (Engineer 1902, I, S. 206, 207.)

Neueste Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung von Geschwindigkeitsmessern. Die „Bifluidtachometer" verwenden eine schwere und eine leichtere Flüssigkeit, die sich in zwei in einander gesteckten Rohren befinden und bei der Drehung entsprechend auf einander einwirken. — Mit Zeichn. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 93.)

Lokomotivkessel-Explosion auf der Lancashire & Yorkshire r. Der flusseiserne Kessel hatte eine kupferne Feuerkiste. Die Ursache ist zweifellos in mehreren im unteren Theile zerrissenen Stehbolzen zu suchen. Kupfer hat bei 370 ° eine um 40 % verringerte Festigkeit. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 45.)

Ermittelung des Gewichtes der einzelnen Fahrzeuge eines fahrenden Eisenbahnzuges. Mittels einer Neigungswaage, die mit einer Verzögerungsvorrichtung versehen ist, können bis auf 50 kg genaue Ablesungen an einer mit Gewichtseintheilung versehenen Scheibe vorgenommen werden. Die Waage hat außerdem eine Stoßfangvorrichtung. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 40, 41.)

Sonstige Einrichtungen des Eisenbahn-Maschinenwesens.

Mehrtheilige Gleisbrückenwaage für Eisenbahnfahrzeuge beliebigen Radstandes der Risaer Wagenfabrik. — Mit Zeichn. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 99, 100.)

Hobelmaschine zur Bearbeitung von Lokomotiv-Cylindern. Drei verschiedene Supporte sind vorgesehen. — Mit Zeichn. (Americain Machinist 1902, S. 95.)

Werkzeugmaschinen für Lokomotivwerke, insbesondere der bedeutendsten englischen Lokomotivbauanstalten. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbw. 1902, S. 63.)

L. Allgemeines Maschinenwesen,

bearbeitet von H. Heimann, Ingenieur und Patentanwalt in Berlin.

Dampfkessel.

„Welche Schlüsse lassen sich bei Dampfkesseln mit hohem Druck aus den bisherigen Erfahrungen auf das Verhalten einzelner Kesselkonstruktionen ziehen?"; Bericht des Direktors Zwiauer auf der Versammlung zu Graz. Auf Grund der Statistik wird festgestellt, dass die Flammrohrkessel, die Lokomotiv-, Lokomobil- und die Wasserröhrenkessel in entschiedener Vermehrung begriffen sind; hierfür werden innere Gründe geltend gemacht. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 1.)

Luftüberschuss bei Dampfkessel-Anlagen; von P. Fuchs. — Mit Schaub. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 22.)

Fortschritte im Bau von Dampfüberhitzern. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 232.)

Pressluftfeuerung von Ing. Döhlert. Die Feuerung soll die wirthschaftliche und betriebssichere Verfeuerung minderwerthiger Brennstoffe ermöglichen. Die Zuführung der Luft erfolgt durch hohle Roststäbe. Versuche sollen vollständige und zum Theil rauchfreie Verbrennung einer Mischung von Steinkohle, Braunkohle und Kokegrieß ergeben haben, bei einer Ersparnis von 29 % gegen die Verbrennung von Steinkohlen auf gewöhnlichen Rosten. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 108.)

Herstellung, Baustoffe, Ingangsetzung und Ausbesserungen der Dampfkessel. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 159.)

Neue Dampfkesselfeuerung für Brauereizwecke. Die Halbgasfeuerung zeigt eine Verbindung von Plan- und Pultrost; erstrebt ist eine an jedem Flammrostkessel ohne erhebliche Kosten anzubringende Feuerungsanlage für Steinkohlen, die eine bedeutende Schwankung der Dampfbildung auf Quadratmeter und Stunde zulässt. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 690.)

Kesselfrage in der britischen Kriegsmarine. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 69.)

Naphtha als Brennstoff für Dampfkesselheizung; von Ing. Winkel. Vorkommen von Naphtha;

Anwendung; Aussichten als Brennstoff für Dampfkesselheizungen. Für Eisenbahn- und Schiffahrt wird Naphtha als Mittel zur Erreichung höherer Leistungen bezeichnet. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 782.)

Moderne Dampfkesselanlagen; von Ing. O. Herre. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 7.)

Wasserröhrenkessel von Wigzell (s. **1902**, S. 368). — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 515.)

Röhrenkessel nach Lagosse. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 21.)

Dampfkesselanlagen der Berliner Elektricitätswerke im Jahre 1902. Die Wasserröhrenkessel wurden sowohl bei den Krafthäusern im Innern der Stadt als auch bei den Außenwerken gewählt, weil sie nicht nur erheblich geringere Kosten erfordern, sondern auch sonst große Vortheile bieten. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 296.)

Vorrichtung zum Beobachten des Wasserumlaufs in Wasserröhrenkesseln; von M. Brull. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 84.)

Zugabsperrvorrichtung für Flammrohrkessel; von J. Piedboeuf. — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1902, S. 295.)

Kesselschutzvorrichtung von Hotchkiss zur Verhütung der Kesselsteinbildung. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 70.)

Die Dampfkessel hinsichtlich ihrer prinzipiellen Neuerungen; Bericht von Kraus auf der Versammlung zu Graz 1901. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 86.)

Stehender Rauchröhrenkessel von Richardsons, Westgarth & Co., mit Verbesserungen nach Patenten von James Blake. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 112.)

Behandlung der Tenbrink-Feuerung; von P. Bretschneider. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 100.)

Dampfkessel-Explosionen.

Lehrreiche Dampfkessel-Explosion; von C. Bach. Explosion in Rosenthal (s. **1902**, S. 369). Als Ursache ist Wärmestauung in Verbindung mit minderwerthigem Material gefunden. — Mit Abb. u. Tab. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 73.)

Risse in Kesselblechen. Welche Erfahrungen liegen über deren Entstehung bei der Bearbeitung in der Kesselschmiede vor? Wie lässt sich einer solchen am einfachsten und zweckmäßigsten vorbeugen? Beispiele. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 20.)

Formänderungen überhitzter Kesselbleche. — Mit Abb. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 153.)

Dampfmaschinen.

Beschreibung einzelner Maschinen. Die Dampfmaschinen auf der internationalen Ausstellung zu Glasgow. An größeren Dampfmaschinen waren zwei 1200pferdige Willans-Maschinen der Firma Willans & Robinson, eine 600pferdige Verbundmaschine von Davey, Paxman & Co. und eine 650pferdige liegende Verbundmaschine von Robey & Co. ausgestellt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 369.)

Schnellläufer-Verbunddampfmaschine von Sisson, ausgestellt in Glasgow 1891. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 297.)

Dreifach-Expansionsmaschine mit Corlisssteuerung von J. & E. Wood. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 57.)

3000 PS.-Dreifach-Verbunddampfmaschine der Gebr. Sulzer. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 74.)

Maschinenanlagen der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in Berlin. Das Kraftwerk in der Trebbinerstraße enthält sechs Wasserröhrenkessel von je 230 ^{qm} Heizfläche für 10 ^{at} Ueberdruck mit Ueberhitzern. Die Maschinenanlage besteht aus drei stehenden Verbundmaschinen mit Kondensation von 750 ^{mm} Hub und 800 bezw. 1270 ^{mm} Cylinderdurchmesser, deren jede bei 115 Umläufen in der Minute und 9 ^{at} Anfangsspannung für gewöhnlich 900 und höchstens 1200 PS. leistet. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 261.)

Maschinenanlage des deutschen Reichspostdampfers „Neckar", erbaut von der Schiffswerft und Maschinenfabrik von Joh. C. Tecklenborg in Bremerhaven-Geestemünde. Zwei Doppelenderkessel, drei einfache Kessel und ein stehender Hülfskessel. Zwei Vierfach-Expansionsmaschinen mit Ausbalanzirung nach Schlick, die je 3000 PS. bei 82 Umläufen in der Minute leisten. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 1.)

Schnellläufer-Verbunddampfmaschine nach Rossiter. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 493.)

Industrielle Anwendungen der Automobile von Dion & Bouton. Beispiele mit Riemenübertragung und unmittelbarem Antrieb. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 1.)

Einfach wirkende Schnellläufer-Verbunddampfmaschine nach Peache, erbaut von Davey, Paxman & Co. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 42.)

Steuerungen. Sulzer-Ventilsteuerung der 3000 PS.-Dreifach-Expansionsmaschine von Gebr. Sulzer. Durch eine eigenartige Vereinigung von Klinken- und Daumenwirkung wird Zeit zur Bildung eines Luftkissens zum Auffangen der Stöße gewonnen. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 81.)

Einzelheiten. Neue Federanordnung bei den Indikatoren von Dreyer, Rosenkranz & Droop. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 99.)

Dampfmaschinen-Kolbendichtung von Lockwood & Carlisle. Hauptsächlich bei Schiffsmaschinen viel in Betrieb. — Mit Abb. (Engineer 1902, I, S. 98.)

Selbstthätiger Dampfkreislauf; von Civiling. G. Huhn. Die bei vielen größeren Anlagen bewährte Einrichtung zum Zurückführen und Wiedergewinnen des Kondenswassers beruht auf der Erfahrung, dass sich das Kondenswasser in geschlossenen Systemen am weitentlegensten Punkte bildet. — Mit Abb. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 25.)

Elektrische Regler für Dampfmaschinen; von Fr. Freytag. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 745.)

Behrend-Zimmermann'sches Verfahren zur Erhöhung des thermischen Wirkungsgrades von Dampfmaschinen; von Lehnert. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 61.)

Rohrkuppelung nach Merwath, ausgeführt von der Fairbanks Co. Die besonders für Leitungen von hochgespanntem Dampf bestimmte Verbindung bringt die durch Schrauben zusammenzuziehenden Flantschen durch Metallringe auf die beiden Rohrenden. Versuche bei der amerikanischen Marine sollen günstig ausgefallen sein. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 486.)

Kunstanstalt G. Alpers jun., Hannover.

Regelung schnelllaufender Dampfmaschinen durch Achsenregler; von J. Finkel. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 382.)

Andere Wärme-Kraftmaschinen.

Berechnung der Gasmaschine; von R. Barkow. Ermittelung des mittleren indizirten Arbeitsdruckes für die Zweitaktmaschine. — Mit Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 81.)

Neuere englische und amerikanische Versuche an Gasmaschinen; von Prof. R. Schöttler. — Mit Abb., Schaub. u. Tab. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 89.)

Untersuchungen über die Wärme der Gasmotorencylinder; von Ernst Körting. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 127.)

Spiritusmotor von Fritscher & Houdry. — Mit Zeichn. (Rev. industr. 1901, S. 494.)

Magnetelektrische Zündvorrichtungen für Explosionskraftmaschinen. Die Erzeugung des Stromes für die elektrische Zündung auf mechanischem Wege bietet gegenüber der Batteriezündung wesentliche Vortheile und hat sich bewährt. Eingehende Vorführung der „Bosch"-Zündung von R. Bosch. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 30.)

Gaskraftmaschine von Niel. — Mit Abb. u. Zeichn. (Rev. industr. 1902, S. 13.)

Neue Explosionskraftmaschine nach der Bauart „L'Économique", gebaut von der Société Générale des Industries Économiques. — Mit Abb. u. Tafel. (Rev. industr. 1902, S. 94.)

Benzin- und Spirituskraftmaschinen von Japy Frères & Co., preisgekrönt vom französischen Landwirthschaftsminister. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 104.)

Wasser-Kraftmaschinen.

Ausbildung der Laufräder der Radialturbinen (s. **1902**, S. 371); von W. Wagenbach. Vorführung einer geometrischen Beziehung zwischen der lichten Kanalweite und der Lage der Austrittlinie. — Mit Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 72.)

Vergleichende Versuche über die hydraulischen Eigenschaften der Ueberdruckturbinen; von Enno Heidebroek. — Mit Abb. u. Schaub. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 1.)

Kleine Wasserkraftmaschinen und ihre Anwendung durch M. Pitman. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 13.)

Vermischtes.

Aufgaben und Fortschritte des deutschen Werkzeugmaschinenbaues (s. **1902**, S. 372); von Obering. Fr. Ruppert. Bestrebungen zur Erhöhung der Schnittgeschwindigkeit; Leistung durch mehrere Werkzeuge in einer Maschine; Rundfräserei. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 344.)

Senkrechte Bohrmaschine und Drehbank von G. Richards & Co. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 9, 12.)

Tragbare Universal-Werkzeugmaschine von Capitaine & Co. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 80.)

Bau der Schwungräder; Vortrag von A. Marshall Downie. — Mit Schaub. (Engineering 1902, I, S. 98.)

9 m-Bohr- und Drehmaschine von W. Sellers & Co. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 103, 112.)

Moderne Maschinen-Erzeugung; Vortrag von Orcutt. — Mit Tab. u. Abb. (Engineering 1902, I, S. 129.)

Graphit als Schmiermittel; Bericht von C. Cario. Versuche haben den Vorzug der reinen Graphitschmierung ergeben; das beste Verfahren steht noch nicht fest. — Mit Tab. (Mitth. a. d. Praxis d. Dampfkess.- u. Dampfmasch.-Betr. 1902, S. 53.)

Vergleichende Versuche mit Carborundum-Schleifscheiben. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 61.)

Lage der Kettenerzeugung in Deutschland. Die Erzeugnisse der deutschen Industrie werden als den besten englischen Ketten mindestens gleichkommend bezeichnet; es wird der Prüfungszwang für Schiffsketten befürwortet. (Stahl u. Eisen 1902, S. 193.)

Elektrische Kraftübertragung in den Werkstätten der Palmer Shipbuilding & Iron Co. zu Jarrow on Tyne. 8 Motoren von 5 bis 50 PS. bei einem Gesammtverbrauch von 1500 PS. — Mit Abb. (Génie civil 1902, Bd. 40, S. 225.)

Gruppirung der bekanntesten Selbstschlussventile auf Grund ihrer Eigenschaften; von H. Haedicke. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 186.)

Streichholzmaschinen; von Reg.-Rath Fischer. — Mit Abb. (Sitzungsbericht d. Ver. z. Beförderung d. Gewerbfleißes 1902, S. 61.)

Radial-Bohrmaschine von Demoor, ausgestellt in Paris 1900. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 481.)

Stehende Dreh- und Fräsmaschine von G. Richards & Co. — Mit Abb. (Rev. industr. 1901, S. 513.)

Reibungskuppelung von Julien. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 34.)

Maschine zum Schneiden von Zahnrädern mit geraden oder schraubenförmigen Verzahnungen, gebaut von den Atlas-Werken. — Mit Abb. (Rev. industr. 1902, S. 57.)

Pressluftwerkzeuge; von Prof. Th. Pregél. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1902, S. 37.)

Abnutzungs- und Reibungsverhältnisse der Stirnzahnräder; von K. Buchner. Zerstörende Einflüsse des Gleitens der Zahnflanken. — Mit Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 159.)

Revolverdrehbank von L. Löwe & Co., vorzugsweise für die Schraubenerzeugung bestimmt. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 213.)

Dichtungsplatten; Vortrag von Grosse. Verschiedene Plattenarten, ihre Eigenschaften und Wirkungen. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 284.)

Neuere Werkzeugmaschinen der Nürnberger Werkzeugmaschinenfabrik Sattler, Berner & Co.; von Prof. F. Bock. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 22.)

Dampfhammer-Diagramme; von Prof. Lindner. Versuche an einem Dampfhammer in der Schmiede der Eisenbahnhauptwerkstätte Karlsruhe. — Mit Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 37.)

Stoßmaschine mit Schraubenantrieb des Stößels; von A. Klebe. Die mit bemerkenswerthen Getrieben ausgerüstete Maschine ist von der Werkzeugmaschinenfabrik E. Daintz & Co. erbaut. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 84.)

Bei Rohrbruch selbstthätig absperrendes Ventil von Marinebaurath Richter. — Mit Abb. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 99.)

Reibungsverluste von Vorgelegen; von Ing. Hahn. Berechnung dieser Verluste an Vorgelegen von elektrischen Kraftübertragungsanlagen, um einen Vergleich zwischen unmittelbarem und mittelbarem Antriebe zu ermöglichen. Der Einzelantrieb ist wirthschaftlicher. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 672.)

Die Schreibmaschine vom Standpunkte der Zweckmäßigkeit ihrer Bauart; von Ing. A. Beyerlen. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 709.)

Nietmaschinen; von Prof. Th. Pregél. — Mit Abb. (Dingler's polyt. J. 1901, S. 757.)

M. Materialienlehre,

bearbeitet von B. Stock, Ingenieur und ständigem Mitarbeiter der Kgl. mechanisch-technischen Versuchs-Anstalt in Charlottenburg.

Holz.

Hausschwamm (vergl. **1900**, S. 618). Vorkommen, Ansteckung, Bildung und Keimfähigkeit, Erkennungszeichen nach Luerßen. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 52.)

Prüfung von Holz auf Feuerbeständigkeit (s. **1901**, S. 405). (Eng. news 1902, I, S. 148.)

Natürliche Steine.

Bildsamkeit fester Körper und ihre Beziehung zur Bildung der Gesteine nach Spring. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 56.)

Sprengstoffe.

Versuche mit ärarischen Sprengmitteln, Wetterdynamon, Dynamon Nr. 1, Plastdynamon, in den gräfl. Wilczek'schen Gruben Polnisch Ostrau. — Mit Abb. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 1, 17, 33.)

Künstliche Steine.

Wasserundurchlässigkeit des Thons. (Thonind.-Z. 1902, S. 287.)

Blaudämpfen von Dachziegeln (s. **1898**, S. 670). — Mit Abb. (Thonind.-Z. 1902, S. 11, 41.)

Zerstörung von Ziegelmauerwerk durch Schwefelalkalien. Beispiele der Zerstörung durch Ausblühungen von Sulfaten und Vorschlag für ein Verfahren zur Prüfung der Einwirkung der Sulfate. (Thonind.-Z. 1902, S. 115.)

Klosterformat; Ansichten über Normalformat, Klosterformat, Handstrich- oder Maschinensteine. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 104.)

Verhinderung der Ausblühungen an Ziegeln durch Eintauchen in eine Aetzbarytlösung (vergl. **1901**, S. 122). (Thonind.-Z. 1902, S. 218.)

Asphaltsteinplatten. Die Herstellung der Platten unterscheidet sich von derjenigen der Stampfasphaltplatten dadurch, dass dem stark erhitzten Asphaltpulver ein Bindemittel zugesetzt wird. Die teigige Masse wird mit einem Druck von 1200 ^{at} in stählernen Formen zu Platten von 20 ^{cm} Kantenlänge gepresst. Nach Versuchen in der Kgl. mech.-techn. Versuchsanstalt in Charlottenburg ist der Dichtigkeitsgrad = 0,99. Die Abnutzung betrug bei 440 Umdrehungen der Schleifscheibe unter Verwendung von Naxos-Schmirgel 35,9 ^{g} = 14,4 ^{ccm}; Wasseraufnahme fand nicht statt; nach 25 maligem Gefrieren und Wiederaufthauen blieben die Proben unverändert. Zu Bürgersteigen, Fahrdämmen und als Unterlagen für Straßenbahnschienen haben die Platten sich als geeignet erwiesen. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 44.)

Wärmeausdehnung von Beton. (Eng. record 1902, Bd. 45, S. 178.)

Ununterbrochene Förderung von Beton in unter Druckluft stehende Räume (vergl. oben). — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 108.)

Prüfungsmaschine für Beton zur Ausführung von Druckproben an Würfeln von 30 ^{cm} Kantenlänge auf der Baustelle. Die Prüfungsmaschine wird mit und ohne Fahrwerk geliefert. Preis ohne Fahrwerk 2300, mit Fahrwerk 2660 *M*. Bezugsquelle: Chemisches Laboratorium für Thonindustrie, Berlin. — Mit Abb. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 148.)

Metalle.

Elmoreprozess zur Erzanreicherung. Beschreibung der hauptsächlichsten Einrichtungen dieser Aufbereitungsweise. — Mit Abb. (Oesterr. Z. f. Berg- und Hüttenw. 1902, S. 49.)

Elektrische Eisengewinnung nach Stassano. Acht Hochöfen von je 500 elektrischen Pferdekräften sind in den bergameskischen Alpen Oberitaliens errichtet; Jahreserzeugung 4000 ^{t}. 1000 ^{kg} Eisen erfordern 3000 Pferdestunden; 1000 ^{kg} Stabeisen können für 80 *M* hergestellt werden. — Mit Abb. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 147.)

Stahlerzeugung nach Tropenas (s. **1901**, S. 406). (Oesterr. Z. f. Berg.- u. Hüttenw. 1902, S. 81.)

Ungleichmäßige Blöcke aus basischem Martineisen entstehen beim Gießen durch Bildung einer umgekehrt schwimmenden Schale. (Stahl u. Eisen 1902, S. 269.)

Stahlerzeugung nach dem Talbotverfahren. Vortheile; ziffernmäßige Gegenüberstellung des Talbotverfahrens und des Bessemer-Martinprozesses. (Stahl u. Eisen 1902, S. 1, 50.)

Patentstahl nach Caspar & Oertel ist ein manganarmer Chrom-Siliciumstahl, der im natürlichen geschmiedeten oder gewalzten Zustande die Eigenschaften der gewöhnlichen milden Stahlsorten besitzt, im gehärteten Zustande 14 500—19 700 ^{at} Bruchfestigkeit bei 8—0,6 % Dehnung hat. (Stahl u. Eisen 1902, S. 238.)

Durana-Metall von den Dürenern Metallwerken nach dem Verfahren von Hupertz besitzt höhere Festigkeit und Dehnung als Phosphorbronze, große Härte bei genügender Dehnung, hohe Widerstandsfestigkeit gegen Säuren und Alkalien, günstiges Verhalten bei hohen und niederen Temperaturen. Durana-Nickelbronze hat die Festigkeit wie Gussstahl. (Bair. Ind.- u. Gewbl. 1902, S. 27.)

Blei-Tellur- und Antimon-Tellur-Legirungen. Zusammensetzung und Erstarrungspunkte. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 137.)

Galvanische Verzinkung von Eisenblechen und Röhren nach Paweck. Das Verfahren gestattet, Zink in beliebig dicken Schichten mit hoher Stromstärke bei Zimmerwärme gänzlich schwammfrei und unmittelbar aus dem Bade nahezu silberglänzend zu erhalten. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 149.)

Herstellung kupferplattirter Eisen- oder Stahlbleche nach Martin (D. R.-P. Nr. 124 387). (Mitth. d. Ver. d. Kupferschmiede Deutschlands 1902, Nr. 317, S. 3216.)

Herstellung nahtloser Kesselschüsse, großer Rohre, Wellrohre usw. nach Ehrhardt (s. **1902**, S. 374). — Mit Abb. (Stahl u. Eisen 1902, S. 253.)

Zinn zur Dachdeckung zeigte trotz sorgfältigst vorgenommener Eindeckung bereits nach etwa fünf Jahren beginnende Zerstörungsvorgänge. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 92.)

Aluminium-Magnesium-Legirungen; Schmelzbarkeit, Kleingefüge. — Mit Abb. (Bull. d'encourag. 1901, S. 773.)

Magnalium (s. **1902**, S. 375) mit einem Zusatz von 30 % Magnesium zum Aluminium hat nach Versuchen von Miethe die Härte zwischen Bronze und Stahl; bei 50 % Magnesiumzusatz hohe Politurfähigkeit; bei höherem Magnesiumgehalte wird die Legirung wieder weicher. Zur Herstellung werden beide Metalle für sich geschmolzen und das flüssige Aluminium dem auf 650° erwärmten Magnesium zugesetzt. (Schweiz. Bauz. 1902, I, S. 22.)

Prüfung, Beurtheilung und Eintheilung von Gießereiroheisen und Gusseisen nach den Vorschriften des Vereins amerikanischer Gießereifachmänner; von Osann. (Stahl u. Eisen 1901, S. 316.)

Einfluss von Zeit und Wärme auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle und auf die Materialprüfung; von Le Chatelier (s. **1901**, S. 407). (Baumaterialienkunde 1902, S. 13, 80.)

Widerstandsfähigkeit kugelförmiger Wandungen gegen äußeren Ueberdruck; von Bach. Versuche mit Kupfer- und Flusseisenböden. — Mit Abb. u. Schaub. (Z. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 333, 375.)

Metallographische Untersuchungen des Eisens. Besprechung eines Theiles der dem internationalen Verbande für die Materialprüfung der Technik zu Budapest vorgelegten Arbeiten. (Z. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1902, S. 165.)

Mikroskopische Untersuchungen von Kupfer-Zinn-Legirungen. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 7, 28, 61, 95.)

Arbeitsweise der mikroskopischen Metallographie nach Le Chatelier. (Berg- u. Hüttenm. Z. 1902, S. 37.)

Schwankungen von Kohlenstoff und Phosphor im Flusseisen nach Wahlberg. Chemische Zusammensetzung in verschiedenen Theilen des Blockes. In verschiedenen Laboratorien ausgeführte Analysen derselben Probe haben theilweise beträchtlich von einander abweichende Ergebnisse geliefert. Bei Lieferungsverträgen sollten Abweichungen vom vorgeschriebenen Kohlenstoffgehalte bis 0,05 % zulässig sein, der Phosphorgehalt die Grenze wenigstens um 0,005 % übersteigen dürfen. (Stahl u. Eisen 1902, S. 82.)

Einfluss von Aluminium auf den Kohlenstoff im Gusseisen (s. **1901**, S. 408). Unter 2 % Aluminiumzusatz kein Einfluss; bei 12 % erreicht der Kohlenstoffverlust 0,4 % des gesammten Kohlenstoffes. Bei schnell gekühlten Proben ruft Aluminiumzusatz unter 0,23 % keine Graphitausscheidung hervor, bei 0,53 bis 1,78 % Zusatz rd. 3 %, nimmt dann wieder ab. Bei langsam abgekühlten Proben ist Graphitausscheidung unregelmäßig bis 0,3 %, von 0,23 bis 1,78 % sind Proben grau und enthalten rd. 3 % Graphit, dann geht der Graphitgehalt wieder herunter. 0,25 % Aluminium verringert die Druckfestigkeit um 60 %. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 13.)

Beschädigung der Kesselbleche durch aus den Brennstoffen stammende Bestandtheile als Schwefel, Kochsalz, Ruß usw. (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1902, S. 6.)

Anfressung von Stahlschienen durch Meerwasser ist besonders in tropischen Ländern beobachtet worden. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 137.)

Titaneisen (s. **1901**, S. 542); Schmelzverfahren von Rossi. 4 % Zusatz des zehnprozentigen Ferrotitans zum Roheisen erhöhte die Biegungsfestigkeit um 20 bis 25 %, die Zugfestigkeit um 30 bis 50 %; 2 bis 5 % Zusatz zum Flusseisen oder Stahl bewirkte Erhöhung der Elasticitätsgrenze und Zunahme der Bruchdehnung. (Stahl u. Eisen 1902, S. 326.)

Bohrmaschine zur Prüfung von Eisen auf seine Härte mit selbstthätiger Diagramm-Aufzeichnung (vergl. **1902**, S. 215). — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 165.)

Federprüfungsmaschine. Diagramm von Spiral- und Blattfeder. (Engineering 1902, I, S. 173.)

Untersuchungen von Nickeleisen. Beziehung zwischen chemischer Zusammensetzung, Bearbeitungszustand und Festigkeitseigenschaften. (Verhdl. d. Ver. z. Bef. d. Gewerbefl. 1902, S. 81.)

Elektrische und magnetische Eigenschaften von Eisenlegirungen nach Barrett (s. **1901**, S. 408). Der größte Leitungswiderstand eines handelsüblichen Drahtes nämlich 97,5 Mikroohm/$_{ccm}$ wurde in einer Eisenlegirung mit 25 % Nickel und 5 % Mangan gefunden. Diese Verbindung ist auch ausgezeichnet durch ihre thermoelektrischen Eigenschaften und niedrigen Ausdehnungsbeiwerthe. Eine Legirung von 15 % Nickel und 5 % Mangan bildet ein gutes Material für Ballastwiderstände. Aluminium-Eisen-Legirungen sind schlechtere Leiter als Nickel-Eisen-Legirungen mit demselben Prozentgehalt. Die spezifischen Leitungswiderstände und Temperaturen der 1 % Legirungen wachsen, wie das Atomgewicht fällt (vergleiche die nachstehende Tabelle).

Eisen mit	Spezifischer Leitungswiderstand	Spezifische Wärme	Atomgewicht
Wolfram ..	0,9	0,035	184
Kobalt	2,0	0,107	59
Nickel	2,5	0,109	59
Chrom	3,0	0,1(?)	52
Kohlenstoff	5,0	0,113; 0,16	?
Mangan ...	5,2	0,122	55
Silicium ...	10,3	0,183	28
Aluminium.	11,1	0,212	27

Kleine Mengen von Mangan vermindern beträchtlich die Permeabilität des Eisens, wie sie die Leitungsfähigkeit vermindern. Legirungen mit 13 % sind praktisch nicht magnetisch. Chrom macht Eisen hart und magnetisch arm, verringert die Permeabilität und vergrößert die Coercitivkraft. Wolfram verleiht sehr hohe Remanenz und Coercitivkraft. Ein Stahl von der Zusammensetzung Fe = 86,74 %, Mn = 13,0 %, C = 0,26 % ist praktisch nicht magnetisch, hart und nicht bearbeitungsfähig, dagegen ist ein Stahl von Fe = 79,35 %, Mn = 10,25 %, Ni = 9,0 % und C = 1,4 % gleichfalls nicht magnetisch, aber leicht zu bearbeiten. (Engineering 1902, I, S. 350, 373.)

Sprengversuche mit kleinen gusseisernen Schwungrädern (s. **1901**, S. 408). Ergebnis von 16 Versuchen mit 24-zölligen Schwungrädern verschiedener Anordnung. (Engineering 1902, I, S. 211.)

Schießversuche mit 6-zölligen Beardmore-Panzerplatten haben ausgezeichnete Ergebnisse geliefert. — Mit Abb. (Engineering 1902, I, S. 158.)

Ursachen der in Rohrleitungen an Bord von Schiffen vorkommenden Zerstörungen. Die hauptsächlichste Ursache der Zerstörungen ist die Entstehung eines elektrischen Stromes durch Reibung des Wassers in den Rohren und die Entstehung eines elektrischen Stromes durch Bildung eines galvanischen Elementes. Als Einschränkungsmittel werden empfohlen: gute Instand-

haltung des Außenbordanstriches, sachgemäße Anbringung von Zinkschutzeinrichtungen, stärkere Anwendung der Verzinnung und des verzinkten Eisens, stärkere Verwendung von Eisen und thunlichste Vermeidung von Bronze und Kupfer, Absperrung der nach außenbords führenden Rohrstutzen gegen das Seewasser durch Anstriche oder Bezüge (Gummi). — Mit Abb. (Marine-Rundschau 1902, Heft 1, S. 61.)

Verbindungs-Materialien.

Steinplastikum ist ein neues Putzmittel als Ersatz für Kalk, Gips und Holz, hat sandsteinartige Körnung, hohe Festigkeit und Dichtigkeit und ist im Ganzen billiger als Kalkputz. (Deutsche Bauz. 1902, S. 120.)

Festigkeit des Schornsteinmörtels (s. **1901**, S. 409). (Mitth. d. Dampfk.-Ueberwach.-Ver. 1902, S. 58, 140, 195, 216.)

Cementzusatz zum Gips veranlasst Abblättern und Abbröckeln des Letzteren. (Thonind.-Z. 1902, S. 393.)

Schlackencement in den Vereinigten Staaten von Amerika (s. **1898**, S. 476). Chemische Analysen; Festigkeitsergebnisse. Den europäischen Schlackencementen gegenüber scheinen die amerikanischen eine kürzere Abbindezeit zu besitzen, da sie bei ihnen 1 bis 3 Stunden, bei den europäischen 5 bis 8 Stunden beträgt. (Oesterr. Z. f. Berg- u. Hüttenw. 1902, S. 104.)

Cementprüfung (s. **1902**, S. 376). Ergänzung der preußischen Normen für Portlandcement hinsichtlich des Mischens des Mörtels (1 Th. Cement und 3 Th. Sand), der Bestimmung des Wasserzusatzes und der Herstellung der Probekörper. (Thonind.-Z. 1902, S. 305; Centralbl. d. Bauverw. 5902, S. 113.)

Druckfestigkeit von Portlandcement und ihre Beziehungen zu den Raummengen des Sandes und Cementes im Mörtel (s. **1901**, S. 543). (Thonind.-Z. 1902, S. 30, 67.)

Cement-Prüfungen. Besprechung der verschiedenen Verfahren und Hülfsmittel. — Mit Abb. (J. d. Franklin-Inst. 1902, S. 23, 93.) — Gegenwärtiger Stand der Cementprüfung in Deutschland. Zerreißvorrichtung von Schopper (s. **1902**, S. 376.) — Mit Abb. (Mitth. a. d. Kgl. Techn. Versuchanstalten zu Berlin 1901, Heft 4, S. 189.) — Vergleich der Prüfungsvorschriften in verschiedenen Ländern. (Eng. news 1902, I, S. 23.)

Elastischer Cementmörtel. Nach Versuchen und Beobachtungen sollen verschiedene Portlandcemente bei Verwendung unter Wasserhaltung nicht erhärten, wenn das Mauerwerk abwechselnd von Luft und Wasser durchzogen wird. (Centralbl. d. Bauverw. 1902, S. 47.)

Einfluss der chemischen Zusammensetzung der Cemente auf das Verhalten im Meerwasser. (Thonind.-Z. 1902, S. 105.)

Das spezifische Gewicht des Portlandcementes soll nach Kupffender nur an Material ermittelt werden, das vorher annähernd bei der Brennhitze des Cementes geglüht war. (Thonind.-Z. 1902, S. 142.)

Cementrohre mit verstärkter Wandung von Drenckhahn & Sudhop in Braunschweig. Die beim Bruch gefährdeten vier Stellen sind verstärkt worden. Versuche mit Rohren von 70 ^{cm} innerem Durchmesser ohne Eisen und bei nicht verstärkter Wand ergaben 3000 ^{kg} Bruchlast. Dagegen lieferten Rohre von 100 ^{cm} innerem Durchmesser, 75 ^{cm} Baulänge, 138 ^{mm} Wandstärke an den verstärkten Stellen und 7 ^{qcm} Eiseneinlage Bruchlasten von 14 800 ^{kg} oder = 19 700 ^{kg} Scheitellast auf 1 lfd. ^{m}. Eingebettete Rohre trugen zwei- bis dreimal so viel. — Mit Abb. (Deutsche Bauz. 1902, S. 157.)

Hülfsmaterialien.

Prüfung der Baustoffe für elektrische Anlagen. — Mit Abb. (Elektrot. Z. 1902, S. 147, 170.)

Werth der bekannten Rostverhütungsmittel (s. **1900**, S. 544), als Rostschutzfarben und Lacke, Rostschutzöle und Fette, Ueberziehen von Eisen mit Metallen. Bei eisernen Rohren wird empfohlen, die Rohrstücke mit Steinkohlentheer zu überziehen und dann mit leichten Holzspähnen zu füllen, die in Brand gesetzt werden. Nach Becqueret wird Gusseisen gegen Rost vollkommen geschützt, wenn es ganz unter Wasser eingetaucht bleibt. (Mitthl. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1902, S. 118.)

Versuche mit Graphit und Graphitölemulsionen (s. oben) unter Benutzung verschiedener Graphit-Schmiervorrichtungen. Die Versuche lassen noch kein abschließendes Urtheil über die Vor- und Nachtheile der Schmierung mit Graphitzusatz zu. (Mitthl. d. Dampfk.-Ueberw.-Ver. 1902, S. 53.)

Vergleichende Versuche mit Karborundum-Schleifscheiben (s. oben). Wirkung verschiedener Körnung. Gröbere Körnung greift mehr an. Gröberes Korn führt stärkere Erwärmung des Stahles herbei. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1902, I, S. 61.)

Zulässige Belastungen für Manila-Seile. (Engineering 1902, I, S. 240.)

Bücherschau.

Die angewandte darstellende Geometrie, umfassend: Die Grundbegriffe der Geometrie, das geometrische Zeichnen, die Projektionslehre oder das projektive Zeichnen, die Dachausmittelungen, Schraubenlinien, Schraubenflächen und Krümmlinge sowie die Schiftungen. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von Erich Geyger, Prof. an der Königl. Baugewerkschule zu Kassel. Mit 439 Textabbildungen. Preis 5 *M* Leipzig, Bernh. Friedr. Voigt.

Der Verfasser will ohne viel Theorie dem Baubeflissenen die Anweisung zur Herstellung bautechnischer Zeichnungen geben. Das geschieht auch vom dritten Kapitel an; der Praxis ist, wie aus dem Titel genügend ersichtlich ist, in umfangreicher Weise Rechnung getragen. Dadurch erfüllt das Buch seinen Zweck und sei bestens empfohlen.

Mit diesem wirklich guten Theile stehen die beiden ersten Kapitel in einem befremdlichen Gegensatze. Dass recht wenig Vorkenntnisse vorausgesetzt werden, ist gewiss zu billigen, aber 53 Seiten ganz elementaren Dingen, wie Erklärungen über Außenwinkel, gleichschenklige Dreiecke,

regelmäßige Vielecke (hierbei noch Konstruktionen von 9-, 11- und 13-Ecken) usw. zu widmen, erscheint doch nicht angebracht. Die wenigen Korbbogenkonstruktionen hätten auch ohnedies angegeben werden können. Andererseits fehlen aber gerade die wichtigen und schwierigen stereometrischen Sätze über das Schneiden und Senkrechtstehen von Geraden und Ebenen im Raume mit anschaulichen Skizzen. Statt dessen folgen unmittelbar die Artikel 7) Affin und affin gelegene Figuren, 8) projektive Figuren in perspektiver Lage, 9) die Centralprojektion eines Kreises, die Kegelschnitte. Während bisher fast nichts bewiesen wurde, versteigt sich jetzt der Verfasser plötzlich zu Beweisen über die Erhaltung der perspektiven Affinität und Kollineation bei Verdrehungen der Figuren-Ebenen um die Achsen, sogar unter Betrachtung von drei paarweise kollinearen Ebenen mit gemeinschaftlicher Achse, obgleich man mit zweien bekanntlich sehr gut auskommt. Das Allermerkwürdigste ist aber, dass von der ganzen Sache bei den Kegelschnitten, wo sie Nutzen schafft, kein Gebrauch gemacht wird. Der Anfänger mag daher diese Entwickelung überschlagen.

Endlich, auf Seite 85, erfährt man, was projiciren heißt, einfache eben- und krummflächige Körper werden in orthogonaler und schiefer Projektion abgebildet. Die orthogonale Axonometrie reiht sich an, leider werden für die Herstellung des Achsenkreuzes aus den Verhältniszahlen der Einheiten nur Rezepte gegeben, denen jegliche Begründung fehlt.

Die Ungleichmäßigkeit in der Behandlung konnte nach Hervorhebung der guten Seiten nicht verschwiegen werden. Vielleicht entschließt sich der Verfasser bei einer spätern Neuauflage zur Kürzung, oder noch besser zur Beseitigung der gekennzeichneten Theile des Buches.

C. Rodenberg.

Illustrirtes Handlexikon der gebräuchlichen Baustoffe von Architekt Hans Issel, königl. Baugewerkschullehrer. Leipzig bei Thomas. Erscheint in 10 Lieferungen zu je 1 *M* mit vielen guten Abbildungen.

In der kurzen Zeit von drei Monaten sind von diesem Werke bereits 8 Lieferungen erschienen. Die Gesammtanlage ist eine vortreffliche und mit Freuden zu begrüßen, da es an einem so handlichen, bis auf die neuesten Erscheinungen fortgesetzten Nachschlagebuch für diesen umfangreichen und schwierigen Stoff, den der Einzelne heutzutage kaum gründlich genug beherrschen kann, bis jetzt gefehlt hat. Leider hat der aus zahlreichen bautechnischen und baukünstlerischen Schriften schon vortheilhaft bekannte Verfasser seine Aufgabe etwas zu leicht genommen. Es finden sich neben vielen sprachlichen und sachlichen Flüchtigkeiten auch manche grobe Fehler, besonders auf chemisch-geologischem und hüttentechnischem Gebiete. Unter „Specifischem Gewicht“ ist das Raumgewicht der Baustoffe mit aufgezählt; diese zwei Bezeichnungen sollten streng auseinander gehalten werden. Die Litteraturnachweise und die Verweisungen auf ergänzende Stichworte dürften häufiger sein. In der vorliegenden Ausgabe ist daher das Handlexikon für den Anfänger bedenklich und für den Praktiker nur mit Vorsicht zu gebrauchen. Es kann aber bei einer sorgfältigen Neubearbeitung sehr gut werden und wir möchten den Wunsch aussprechen, dass solches baldigst geschehe, da ein Bedürfnis dazu vorhanden ist. Der Verlagshandlung, die für gute Ausstattung des Buches gesorgt hat, ist zu empfehlen, die Jahreszahl des Erscheinens nicht zu unterdrücken, da dies immer verdächtig erscheint. Lang.

Die Kunststeine von Sigmund Lehner. Wien-Leipzig, O. Hartleben's Verlag. Preis 6 *M*.

Dass bei diesem Buche die Jahreszahl verschwiegen ist, rechtfertigt sich daraus, dass über den — neben dem nicht behandelten Backstein — wichtigsten und verbreitetsten Kunststein der Gegenwart, den sogen. Kalksandstein fast nichts gesagt ist, wofür die vielen zum Theil veralteten Rezepte für andere Kunststeine keine hinreichende Entschädigung bieten. In der älteren Litteratur scheint der Verfasser bewandert. Lang.

Anleitung zum Entwerfen und zur statischen Berechnung für gemauerte Fabrikschornsteine, sowie für eiserne Schornsteine und Dachkonstruktionen von H. Jahr, Königl. Gewerberath. Dritte verbesserte und vermehrte Auflage. Hagen i. W. Verlag von O. Hammerschmidt, 1902. Preis kartonirt 2 *M*.

Die erste Auflage dieses kleinen handlichen Büchleins erschien 1897 unter dem Titel „Anleitung zur statischen Berechnung der Dampfkesselschornsteine und Dachkonstruktionen“ zum Preise von 75 *Pf*. Sie enthielt ganz falsche Angaben über die von mir 1896 vorgeschlagenen Winddruckannahmen und brachte nichts über die Berechnung der auftretenden Spannungen. Nachdem meine „Anleitung zum Entwerfen und zur statischen Berechnung gemauerter Schornsteine“ in Folioformat, sowie die unten genannten „Vorschläge“ erschienen waren, fragte der Verfasser an, ob er meine Veröffentlichungen bei einer Neuauflage benutzen dürfe, was ich unter der Bedingung sorgfältiger Quellenangabe gestattete. Diese zweite Auflage erschien im Jahre 1900 zu 1,20 *M* unter dem Titel: „Anleitung zum Entwerfen und zur statischen Berechnung der Fabrikschornsteine und Dachkonstruktionen“ ohne Angabe des Verfassers und ohne Nennung meiner „Anleitung“, statt deren meine übrigen Schriften über Schornsteinbau kurz erwähnt waren. Es gab daher sehr unliebsame Verwechslungen mit meiner Anleitung und besonders mit meinen Rechnungsvordrucken, an deren Stelle eine billigere Ausgabe ohne richtiges Rechnungsgerippe beigegeben war, die zudem eine falsche Formel enthielt, wegen deren ich manche vorwurfsvolle Anfrage erhielt. Die vorliegende dritte Auflage hat letzteren Fehler ausgemerzt und ist stark erweitert, aber im Titel und Preise meiner „Anleitung“ noch ähnlicher.

Seite 13—20 wird der Schornsteinentwurf behandelt, mit folgenden Abweichungen von meinen Vorschlägen in Ztschr. d. Ver. deutscher Ingenieure 1899, S. 894:

Seite 13 ist die veraltete und für die Ausnutzung unserer Brennstoffe irreführende Angabe aufgenommen, dass die größte Zugleistung bei 303 bis 313 ^{0} C. Rauchgaswärme erzielt werde. An Stelle meiner allgemeinen Zugformel, die sich auf $18\, d_0 + 3v$ für mittlere Verhältnisse vereinfachen lässt, setzt Jahr $H = 19 d_0 + 3v$. Seite 16 finden sich Druckfehler in der Bezeichnung der oberen Wandstärke, die nicht bloß von der Lichtweite, sondern auch von der Trommelhöhe abhängt. Meine Trommelhöhenformel, die das Entwerfen so sehr erleichtert, glaubte Verfasser nicht benutzen zu sollen.

Die Kostenformel Seite 20 gilt innerhalb sehr viel kleinerer Grenzen, als die ältere und sehr viel angewandte Formel von Hotop. Von Werth ist dagegen die Mittheilung der Cario'schen Normalschornsteine Seite 49.

Die Rechnungsvordrucke sind nach den Beschlüssen der Schornsteinkommission richtiggestellt; sie entlehnen meinen Rechnungsvordrucken auch den Ausdruck „Rechnungsgerippe“, verwenden ihn aber in einem gänzlich missverstandenen Sinne. Ein Rechnungsgerippe soll zur

vollständigen Aufnahme aller Zahlenbestimmungen ohne jegliche Nebenrechnung auf Hülfsblättern dienen, was für die Kontrole sehr bequem, auch vor Rechnungsfehlern schützt bezw. deren Auffindung erleichtert. Statt dessen geben Jahr's Vordrucke nur die Formeln, sowie in tabellarischer Zusammenstellung die Abmessungen, die daraus auf Nebenblättern zu berechnenden Hülfsgrößen und die Endergebnisse an.

In Folge des Ministerialerlasses vom 30. April 1902 über die Forderungen an die Standsicherheit gemauerter Schornsteine hat Jahr soeben einen Nachtrag herausgegeben, der von der Verlagshandlung unentgeltlich zu beziehen ist und neben dem Wortlaut des Erlasses die wenigen an den Vordrucken leider hierdurch erforderlichen Abänderungen angiebt.

Seite 65 bis 69 folgt die statische Berechnung kleiner eiserner Schornsteine mit Spannseilen, wobei in der Formel S. 66 Zugstangendurchmesser und nutzbarer Querschnitt verwechselt sind; auch fehlt für Drahtseile die Angabe des erforderlichen Sicherheitsgrades gegen Bruch. Im Zahlenbeispiel S. 69 ist beides richtig verwendet. Die Beanspruchung des Blechrohres S. 68 ist ungenügend dargestellt. Angaben über das Entwerfen fehlen gänzlich. Die Zuschläge für Schwächung durch Nietreihen, Knick- und Rostgefahr sind nicht einmal angedeutet.

Seite 70 bis 96 folgt die Anleitung zur Berechnung der drei einfachsten Dachbinder, die als deutscher, Polonceau- und englischer Dachstuhl bezeichnet sind, wie das ja leider in den meisten deutschen Lehrbüchern immer noch üblich ist. Gerade wir Deutschen haben wahrlich keinen Grund, den von Wiegmann erfundenen hübschesten dieser Dachstühle als „Polonceaudach“ zu bezeichnen, was selbst in Frankreich nur selten geschieht. Vollends lächerlich ist es, den von Polonceau gar nicht erwähnten „doppelten Wiegmann-Dachstuhl“ als „doppelten Polonceau- oder doppelten französischen Dachstuhl“ zu bezeichnen (vergl. Lang, Entwickelungsgeschichte der Spannwerke des Bauwesens 1889). Als „Dachneigung“ ist Seite 70 die veraltete und verwirrende Bezeichnung h/l (für Satteldächer), Seite 71 aber die richtige Bezeichnung $h/l_{/2}$ angesetzt. Leider stammen aber diese Widersprüche aus der amtlichen „Geschäftsanweisung“. Die Berechnung der Stabspannungen ist rechnerisch und zeichnerisch durchgeführt; letzteres empfiehlt sich besonders für die Winddruckspannungen. Doch ist in vorliegender Schrift nur deren lothrechte Seitenkraft berücksichtigt, trotzdem das unter den Quellen angeführte Buch von Reulaux S. 147 mit Recht betont, dass der wirkliche Winddruck in den Füllstäben beträchtlich stärkere Spannungen ergiebt.

Die Beseitigung der erwähnten Mängel in einer künftigen Auflage ist jedoch leicht möglich und dann wird das kleine Büchlein ein sehr empfehlenswerthes Hülfsmittel für die einfacheren Aufgaben der Berechnung von Schornsteinen und Kesselhausdächern sein. G. Lang.

Vier litterarische Festgaben wurden den Theilnehmern an der 15. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, welcher am 31. August bis 3. September in Augsburg tagte, gewidmet:

„Augsburg, in kunstgeschichtlicher, baulicher und hygienischer Beziehung. Festschrift den Theilnehmern an der 15. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine gewidmet von der Stadt Augsburg. Im Auftrage des Stadtmagistrats bearbeitet vom städtischen Oberbaurath Fritz Steinhäußer, unter Mitwirkung der städtischen Ingenieure“;

sodann als Gabe der Augsburger Fachgenossen:

„Augsburg, eine Sammlung seiner hervorragendsten Baudenkmäler aus alter und neuer Zeit“;

ferner das Heft der Industriellen Augsburgs:

„Die Großindustrie Augsburgs“ und als Ergänzung dazu: „Die Augsburger Lokalbahn“. Buchdruckerei von Joh. Walch, Augsburg.

Die Schrift des Stadtmagistrats giebt in Wort und Bild Rückblicke auf eine lange Vergangenheit und einen Rundblick auf die Gegenwart. Von der römischen Zeit an durch das Mittelalter und den Glanz der Renaissance und Barockzeit finden Bau- und Kunstwerke ihre eingehende Würdigung im Hinweis auf die noch erhaltenen prächtigen Bauten, welche in ihrer reichen Gliederung und mit den Resten ihrer Freskogemälde noch heute die breiten Straßen der Altstadt zieren. Dieser ansprechenden Schilderung der hervorragenden Stellung Augsburgs in der Geschichte der Architektur, der Malerei und des Kunstgewerbes folgen Berichte über die Oberflächengestaltung und den Untergrund, über die Ausnutzung der Flüsse Lech und Wertach und der Lechkanäle, über die städtischen Verkehrsanlagen, die Stadterweiterung und die Baupolizei, sowie über das Theater, die Bibliotheken, die Denkmäler, die Grundwasserleitung und die Bäder, die Beseitigung der Abfallstoffe nach dem Tonnensysteme, den Schlacht- und Viehhof und die Märkte, die Friedhöfe, das Feuerlöschwesen, die Schulen, die städtischen und nichtstädtischen Krankenhäuser und Anstalten der Armenpflege. Die Darstellung dieser meist neueren und neuesten Anlagen in Wort und Bild beweist, dass Augsburg nicht nur von seinem alten Ruhme als Kunst- und Handelsstadt zehrt, sondern, im Wesentlichen Industriestadt geworden, auch seine kommunalen Einrichtungen richtig im modernen Sinne fortbildet.

Lediglich dem Hochbau gewidmet ist die Festgabe der Fachgenossen. Die ruhmvollen Namen der bekannten Augsburger Meister, der Architekten Ernst und Burkhard Engelberger im 15., Hans Holl im 16., Elias Holl und Peter de Wit im 17., Gunetsrainer, Feichtmeyer, Schneidmann und Lespillies im 18. Jahrhundert, sowie der Modelleure Hubert Gerhard, Adrian de Vries, Reichel und des Gießers Neidhardt um die Wende des 16. Jahrhunderts, auch des Malers des goldenen Saales, Kager, ziehen in ihren Werken an uns vorüber. Die modernen Meister schließen sich würdig an.

Um die Altstadt Augsburg zieht sich ein Kranz grüner, blumenreicher Anlagen, welcher dem Besucher die Stätten der Großindustrie zunächst verbirgt. Diese hat sich an den Umfang des Anlagenringes angesiedelt, wo billigere Bauplätze und verfügbare Wasserkräfte günstige Bedingungen boten. Eine Ringbahn verbindet die größeren Arbeitsstätten mit dem Staatsbahnhofe. Etwa 55 000 der im Ganzen 90 000 zählenden Einwohner Augsburgs gehören dem Stande der Arbeiter und Gewerbetreibenden an, für deren Wohl durch Wohnungskolonien, Speisehallen, Bibliotheken, Schulen, Bäder und Unterstützungskassen verschiedener Art weitgehend gesorgt wird. Die Hauptstelle in der Augsburger Industrie nehmen die Spinnereien und Maschinenfabriken ein, denen sich kleinere, in ihrer Art aber bedeutsame Betriebszweige von zum Theil europäischem Rufe anschließen. Ueber den Umfang dieser Betriebe und ihre Eisenbahnverbindung geben die Schrift der Großindustriellen und der Nachtrag über die Lokalbahn in kurzen statistischen Notizen, von Plänen und schaubildlichen Darstellungen unterstützt, eine lehrreiche Uebersicht.

Ihren Zweck, den Theilnehmern der Wanderversammlung ein Führer durch Alt- und Neu-Augsburg zu sein, aber auch eine dauernde Erinnerung an die gewonnenen Eindrücke zu vermitteln, dürften diese sorgfältig durchgeführten und hübsch ausgestatteten Festgaben im vollen Maße erfüllt haben. Ro.

Kunstanstalt G. Alpers jun., Hannover.

Systematische Anleitung zur einheitlichen Ausgestaltung von Weichenverbindungen. Eine neue Methode ihrer Anordnung und Berechnung von Friedr. Ziegler. Erfurt, Verlag von Carl Villaret, 1902. (Preis 16 *M.*)

Das vorliegende Werk enthält neben kurzen Erläuterungen über die Anordnung und Berechnung von Weichenverbindungen aus einfachen und Doppelweichen, mit besonderer Berücksichtigung der einseitigen Doppelweiche, einen Atlas von 31 Tafeln mit der maßstäblichen Darstellung verschiedener Weichenentwicklungen und einer genauen Darstellung einer einseitigen Doppelweiche, sowie vier Hefte mit 37 Musterblättern zu Weichenverbindungen, die in zweckmäßiger Weise auf durchsichtiges Papier gezeichnet sind, sodass sie beim Bearbeiten von Bahnhofsplänen unmittelbar auf den Entwurf gelegt werden können, wodurch es den Bearbeitern möglich ist, in einfachster Weise eine zu der Entwurfsaufgabe geeignete Lösung auszusuchen. Durch diese Musterblätter wird es auch dem weniger Geübten ohne großen Zeitaufwand leicht, eine für den gegebenen Fall passende Lösung zu finden, es ist in ihnen eine große Arbeit, die sonst häufig wiederholt werden musste, vorweg geleistet und die große Zahl der vorliegenden Lösungen erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die für die gegebene Aufgabe geeignetste Weichenanordnung gewählt werde. Aus einem Vergleiche der verschiedenen, im Atlas und auf den Musterblättern dargestellten Weichenentwicklungen lässt sich ersehen, welche große Bedeutung eine gedrängte Weichenanordnung, wie sie namentlich durch Anwendung von Doppelweichen zu erreichen ist, für die Raumausnutzung und Raum-, also auch Kostenersparnis hat, und da sich in der Regel gedrängte Anlagen auch für den Betrieb zweckmäßiger erweisen, kann die Befolgung der von Ziegler befürworteten Grundsätze, der schon lange für gedrängte Weichenanordnungen, namentlich für Anwendung der einseitigen Doppelweiche eintritt, bestens empfohlen werden.

Durch fleißigen Gebrauch des Ziegler'schen Werkes, namentlich der Musterblätter, in den Eisenbahnkonstruktionssälen kann daher nach mehreren Richtungen viel Nutzen geschaffen werden. B—m.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften, I. Bd., 5. Abtheilung. Der Tunnelbau, bearbeitet von E. Mackensen. 3. vermehrte Auflage. Verlag von Wilhelm Engelmann-Leipzig.

Das aus den vorhergehenden Auflagen bekannte Tunnelbauwerk von E. Mackensen, das bei gedrängter Kürze und übersichtlicher Anordnung alles Wissenswerthe aus dem Tunnelbau bringt und nicht nur für die Einführung in diesen Zweig der Ingenieurwissenschaft besonders geeignet erscheint, sondern auch dem Tunnelbau-Praktiker viel werthvolles Material zur Verfügung stellt, ist vom Verfasser in 3. vermehrter Auflage herausgegeben worden.

Hierbei haben die meisten Kapitel Vermehrungen erfahren, wie namentlich das Maschinenbohren durch Hinzufügung der elektrischen Bohrmaschinen, die Tunnellüftung durch Aufnahme der neueren Lüftungsmethoden der im Betrieb befindlichen Eisenbahntunnel und ganz besonders das Kapitel „Tunnelbauten mit Verwendung besonderer Hülfsmittel“, in welchem nach Erörterung der Grundzüge der Schildbauweisen die hervorragendsten und auch neuesten Ausführungen von Tunnelbauten mit Verwendung eines Schildes und ohne, sowie mit Pressluftbetrieb Aufnahme gefunden haben. Ebenso wurden die Litteraturnachweise entsprechend und derart ergänzt, dass sie wohl als nahezu vollständige gelten können.

Trotz der großen in den letzten Jahren im Tunnelbau gemachten Fortschritte ist es dem Verfasser bei Vermeidung zu großer Breite und Wahrung des ursprünglichen Charakters des Buches gelungen, die vorliegende Auflage desselben auf den neuesten Standpunkt der Tunnelbauwissenschaft zu bringen, wofür ihm volle Anerkennung gebührt. Dolezalek.

Der Schnellbahnwagen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin, von O. Lasche-Berlin.

Der vorliegende Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure enthält einen Vortrag des Oberingenieurs der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft O. Lasche auf dem internationalen Ingenieur-Kongress in Glasgow, worin zunächst die Ziele der „Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen“ sowie die Voraussetzungen und Bedingungen des Schnellbetriebes besprochen werden; sodann werden die Studien für den Bau des Wagens und die Beschreibung des ausgeführten Wagens und seiner elektrischen Ausrüstung sowie der mit demselben gemachten Proben mitgetheilt. Bei der Neuheit der Sache wurde zunächst eine Prüfung bei stillstehendem Wagen vorgenommen und zu diesem Zwecke auf dem Versuchsfelde besondere Einrichtungen getroffen, die ebenfalls durch Beschreibung und Abbildung erläutert werden. Die auf diese Weise vorgenommenen Proben hatten befriedigende Ergebnisse.

Die weiteren Versuche müssen nun zeigen, ob und mit welchen Mitteln die angestrebte Fahrgeschwindigkeit von 200 $^{km}/_{Stde.}$ erreicht werden kann und die wirthschaftlichen Grundlagen schaffen für den Bau und Betrieb elektrischer Vollbahnen mit den angestrebten hohen Geschwindigkeiten. Dolezalek.

Das militärische Verkehrswesen der Gegenwart von Engels, Hauptmann. Verlag von E. S. Mittler u. Sohn-Berlin.

In dem vorliegenden Sonderabdrucke aus „v. Löbells Jahresberichte über die Veränderungen und Fortschritte im Militärwesen“ sind namentlich Mittheilungen über das Nachrichtwesen im Kriege und über das militärische Transportwesen enthalten, welche in erster Linie für militärische Kreise bestimmt sind, aber immerhin auch für den Ingenieur und zumal für den Eisenbahnfachmann Interesse haben. Dolezalek.

Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten; Lieferung 4—6.

Die großen Vorzüge des Werkes, welche wir bereits früher — vergl. Seite 159 des Jahrg. 1901 und Seite 118 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift — hervorgehoben haben, finden sich auch in den Blättern der Lieferungen 4—6 wieder. Hier haben Bauernhäuser aus Baden, Baiern, Braunschweig, Elsass, Hamburg, Hannover, Hessen, Rheinprovinz, Sachsen - Altenburg, Königreich Sachsen, Schlesien, Schleswig-Holstein und Württemberg in ausgezeichneten Zinkätzungen und Lichtdrucken Aufnahme gefunden.

Das Bauernhaus in Oesterreich-Ungarn und in seinen Grenzgebieten; Lieferung 2.

Die zweite Lieferung des schönen Werkes, welches auf Seite 221 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift besprochen wurde, bringt Beispiele aus Nieder-Oesterreich, Ober-Oesterreich, Salzburg, Steiermark, Kärnten, Tyrol und Böhmen.

ZEITSCHRIFT
für
Architektur und Ingenieurwesen.

Herausgegeben
von dem Vorstande des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Hannover.

Schriftleiter: **Dr. C. Wolff**, Stadtbaurath.

Jahrgang 1902. Heft 6.
(Band XLVIII; Band VII der neuen Folge.)



Erscheint jährlich in 6 Heften.
Jahrespreis 20 Mark.

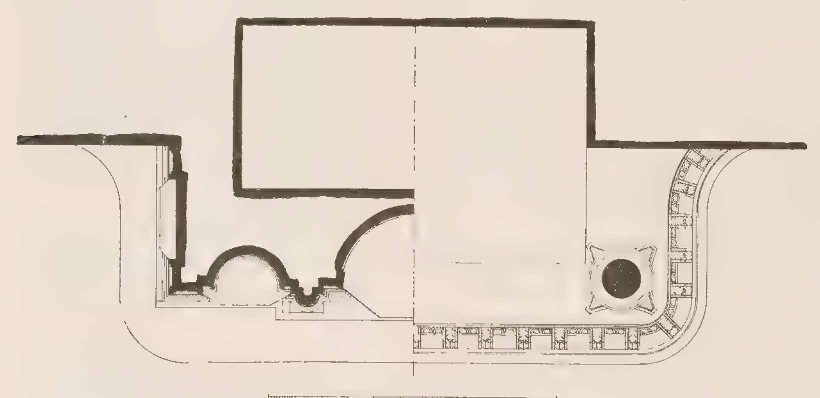
Kamin für das Landhaus des Herrn O'Neill de Tyrone in Cascaes bei Lissabon.

(Hierzu Blatt 15.)

Unter verschiedenen Arbeiten, die ich in letzter Zeit für das obengenannte Gebäude entworfen habe und welche meist schon zur Ausführung gelangt sind, möchte dieser Kamin ein besonderes Interesse beanspruchen.

Es ist die gesammte Architektur jenes schlossartigen Gebäudes durch einen portugiesischen Kollegen in jenem eigenthümlichen Stile durchgeführt, der als „Emmanuelina" inzwischen bekannter geworden sein mag, und den ich in meinem Werke über die Renaissance in Portugal in die allgemeine Architekturgeschichte eingeführt zu haben denke. Der Besitzer wünschte darin nun mehrere besonders hervorragende Theile von mir nachgefügt; so einen mächtigen Speisesaal und Anderes. Für den schon vorhandenen Musiksaal soll als Hauptstück dieser Kamin erbaut werden, der in den Formen der Zeit der Herrschaft des Königs Johann III. im portugiesischen Lande gehalten ist.

Es ist dies eine außerordentlich graziöse Frührenaissance, welche auf in Portugal durch französische Bildhauer um 1520 eingeführten Formen unter Einfluss des spanischen Nachbarlandes erwachsen, im Geist des portugiesischen Volkes umgestaltet und bereichert unbedingt einen Höhepunkt der Renaissancekunst überhaupt darstellt und sich getrost neben den Stil Franz I. in Frankreich, den Platoreskenstil in Spanien, sogar neben die italienische Frührenaissance zu stellen vermag, von allen diesen Richtungen etwas in sich vereinigend und mit Eigenem verarbeitend. Die Hauptdenkmäler dieser Richtung befinden sich in Coimbra, und ihrer Art ist die des Kamins am meisten genähert.



Grundriss des Kamins.

Die Ausführung soll in dem feinen weißen Kalkstein von Batalha, der dem besten französischen gleichwerthig ist, im Alter aber ein wunderbares Farbenspiel annimmt, erfolgen. Die Füllungen der Pilaster werden in dem buntfleckigen Marmor der Serra d'Arrabida, andere Theile in portugiesischem gelben, die Säulenschäfte in dem herrlichen kristallinischen Marmor von Estremoz hergestellt.

Die innere Fläche der eigentlichen Brandstätte sollen mit reliefirten buntglasirten Fliesen im portugiesisch-maurischen Charakter ausgekleidet werden.

Hannover, August 1902.

Albrecht Haupt.

Die Bremerhavener Dockanlagen, insbesondere das Kaiserdock.

Vollendet im Jahre 1899.

Von Baurath R. Rudloff in Bremerhaven, Baumeister Diplom-Ingenieur F. Claussen u. Abtheilungs-Ingenieur O. Günther.

(Schluss.)

Die Zulässigkeit der Absenkung war umsomehr zu bedenken, als das Westufer der Baugrube durch den inzwischen angefahrenen Kies für die Betonirung, der in einer Entfernung von 50 m von Spundwandvorderkante beginnend, in 6 m hoher Schicht und in einer Menge von etwa 50 000 cbm lagerte, stark belastet war und dem Druck bereits in der Weise nachgegeben hatte, dass das Gelände unter dem Kies um etwa 2 m in die Tiefe gedrückt war.

Die Entscheidung, den Wasserspiegel zu senken, wurde trotzdem getroffen.

Unter theilweiser Wegbaggerung des Deiches in der Einfahrt des Dockvorbassins wurde der holländische Bagger „Sliedrecht" am 19. Juli (Bagger „Weser" hatte am 6. Juli seine Arbeit eingestellt) eingelassen und die Ausbaggerung mit ihm begonnen. Zur Weiterförderung des Baggergutes, welches der Bagger, und neben ihm zwei Greifbagger lieferten, wurde der Schutensauger F. G. II der Unterweserkorrektion verwendet, dem die erforderliche Anzahl Schuten (vier Stück) den Boden zuführten.

Die Greifbagger arbeiteten nunmehr nur noch an den Spundwänden zur Entfernung des an vielen Stellen in bis zu 6 m hohen senkrechten Wänden an ihnen anhaftenden Klaibodens.

Die letzte Reinigung der Spundwände erfolgte mit zwei Kratzapparaten, wie sie schon bei Beschreibung des Schleusenbaues (S. 710, Jahrg. 1900) Erwähnung fanden.

Die Aufgabe des Eimerbaggers bestand in der Beseitigung des bei seiner Ankunft in der Baugrube noch vorhandenen Restes von rund 32 000 cbm gewachsenen Boden bis zur endgültigen Tiefe und in der Herstellung der Baugrubensohle nach den der Sandlage angepassten, sich häufig ändernden Querprofilen, wie sie aus der Textabbildung 2, S. 139, sich ergeben.

Mit Leistungen von rund 900 cbm fester Masse in zwei Schichten erledigte der Bagger diese Arbeit in gleichmäßigem Betriebe bis zum 31. August 1897.

Eine große Sorgfalt erheischende Arbeit war die genau profilmäßige Baggerung der Sohle des Aushubs. Sie geschah wie folgt:

Der Bagger pendelte über die ganze Breite der Baugrube hin und her und senkte dabei seine Leiter von der einen Spundwand bis zur Mitte der Baugrube gleichmäßig ab, hielt sie im mittleren 10 m breiten Streifen auf Ordinate — 15 m und hob sie sodann bis zur anderen Spundwand ebenso gleichmäßig an.

Zur Orientirung des Baggerführers bei diesen Manövern waren seitlich von der Baugrube die jeweiligen Maximal-Tiefen bei den Spundwänden auf großen, an den Ufern aufgestellten Tafeln aufgeschrieben und jeder Punkt, wo eine Gefälleänderung in der Längenrichtung der Baugrube stattfand, durch Neigungszeiger, wie sie bei den Eisenbahnen im Gebrauche sind, angegeben.

Nachts musste sich der Baggerführer nach an Bord befindlichen Plänen richten.

Die Spundwände waren, so lange sie noch unter Wasser unsichtbar blieben, am Tage durch Baken, Nachts durch Laternen bezeichnet.

Die Herstellung der gewünschten Sohlenform wurde in vollkommen zufriedenstellendem Maße mit verschwindend kleinen, vereinzelten Abweichungen von höchstens einigen Decimetern erledigt.

Der während der gesammten Baggerung aus dem Trockendock gewonnene Boden wurde durch Schwemmrohrleitungen theilweise nach dem eingedeichten Ablagerungsgebiete nördlich vom Kaiserhafen gebracht, um später zur Hinterfüllung der Dockmauern verwendet zu werden. Die Menge, die das Ablagerungsgebiet noch aufnahm, betrug rund 87 000 cbm feste Masse.

Der Rest wurde zur Hälfte in den Weserstrom (22 000 cbm), zur anderen Hälfte, als der Transport nach dem Weserstrom in Folge größerer Förderhöhe (bei abgesenktem Wasserspiegel) nicht mehr möglich war, nach dem Vorbassin abgeführt und von hier aus ebenfalls später zur Hinterfüllung mit verwandt (s. Blatt 5, Fig. 6, Jahrg. 1900).

Besondere Schwierigkeiten traten bei der Baggerung nicht auf. Das Vorgehen eines 5 m langen Stückes der südlichen Spundwand des Pumpenschachtes, bei welchem die Bohlen oben aber noch durch den Gurt in der Flucht gehalten und nur mit ihrem Fuß um etwa 2 m in die Baugrube gedrückt wurden, hatte keine weiteren Folgen, als dass einige Kubikmeter Boden durch die entstandene Oeffnung in die Baugrube rutschten, aus der sie durch die Greifer wieder entfernt wurden. Nach fertiggestellter Betonirung und Trockenlegung der Baugrube wurde das Loch zwischen den stehen gebliebenen Spundbohlen und den vorgegangenen einfach mit Bohlen zugenagelt. — Wasser drang glücklicherweise nicht durch.

Abgesehen von dieser Beschädigung der Spundwand, die durch den Erddruck, die Absenkung des Wasserspiegels und namentlich dadurch veranlasst worden war, dass die Bohlen an der betreffenden Stelle nicht tief genug hatten gerammt werden können, kamen andere Beschädigungen der Spundwand, insbesondere solche durch etwaige Angriffe der Bagger nirgends, auch nicht im geringsten Umfange vor.

Am Nordende der Baugrube traf der Bagger in einer Tiefenordinate von etwa — 14 m auf eine nur 20 cm dicke aber harte Bodenschicht, die sogenannte Ortschicht Raseneisenstein), welche den Baggereimern beträchtlichen Widerstand bereitete, die aber doch unschwer bewältigt wurde.

Als Besonderheit ist zu erwähnen, dass aus der Tiefe — 13,5 m am nördlichen Drittel der Baugrube einige Baumstümpfe mit Wurzeln herausgeholt wurden. Der eine dieser Stämme, eine Kiefer (pinus silvestris) mit einem Stammdurchmesser von 60 cm hatte noch gut erhaltene Borke. Er befindet sich jetzt im Bremer städtischen Museum.

Nach Beendigung der Baggerung zeigte sich, dass die Baugrube noch etwa 80 cm hoch mit weichem Schlamme bedeckt war, der einestheils dem Baggerbetrieb, in der Hauptsache aber dem Schutensaugerbetriebe seine Entstehung verdankte.

Zu seiner Beseitigung wurde auf einem Floß eine Centrifugalpumpe von 15 cm Saugerohrdurchmesser aufgebaut, die den Schlamm in eine schwimmende Querrinne pumpte, aus der er in einer festen Rinne an der Ostseite der Baugrube nach dem südlichen Ende derselben befördert und von dort mittels einer zweiten feststehenden Schlammpumpe weiter gehoben und über den Schutzdeich in das Dockvorbassin geworfen wurde.

III. Baujahr September 1897/98.

Die Hauptarbeiten dieses Baujahres waren die Nassbetonirung der Docksohle, ihre Trockenlegung nach erfolgter Erhärtung des Betons und die Ausführung des aufgehenden Mauerwerks. Außerdem wurden von den maschinellen Bestandtheilen das Ponton, das Pumpwerk und die Kesselanlage zur Ausführung vergeben.

Die Nassbetonirung:

a. Vorbereitungsarbeiten.

Die Vorbereitungen für die Nassbetonirung wurden schon während der Ausführung der Baggerarbeiten begonnen.

Zunächst wurde die früher für den Bau des Kaiserhafens verwendete Bleichert'sche Drahtseilbahn von ihrem ersten Standorte (s. S. 711, Jahrg. 1900, Blatt 5, Fig. 4) entfernt und wie Bl. 10, Fig. 1 zeigt, neu aufgestellt. Die Beladestation kam dabei an die nördlichste Ecke des Kaiserhafens zu liegen. Die Bahn verlief von hier aus über die Nordecke des Hafens, die Hafengleise und die Hafenuferstraße hin, die Baugrube des Docks kreuzend, nach der als Lagerplatz für die zur Betonirung erforderlichen Materialien vorgesehenen Zunge zwischen Reparaturbecken und Dock. Ihre Gesammtlänge betrug nunmehr, statt wie früher 1000 m, nur noch rund 260 m. Trotz dieser geringen Länge war die Anordnung der Drahtseilbahn in Folge der Lage der Baustelle geboten, weil bei anderen Betriebsarten der Eisenbahn- und Fuhrwerksverkehr am Hafen durch die Bautransporte behindert worden wäre.

Zur Entladung der Hauptmaterialien, Kies und Sand, aus den Hängewagen der Drahtseilbahn diente eine in etwa 40 m Entfernung von der Umfassungsspundwand der Baugrube beginnende, als Zwischenstation eingebaute Entladestation. Die eigentliche Endstation, ursprünglich zur Entladung von Ziegelsteinen für die Verblendung der Seitenmauern bestimmt, verlor ihre Bedeutung dadurch, dass die Ziegelsteine später gleich nördlich am Kaiserhafen, zwischen Stückgutschuppen und Ladestation, gelagert wurden.

Zur Entlöschung des Kieses und Sandes an der Beladestation am Hafen fand ein Eimerketten-Elevator Verwendung, welcher die von der Oberweser kommenden Materialien aus den Kähnen baggerte und zunächst in große Messkübel förderte, nach deren Füllungszahl die angelieferten Mengen kontrollirt wurden. Von diesen Kübeln waren zwei vorhanden, von denen jeweilig der eine gefüllt wurde, während die Entleerung des anderen in die Hängewagen erfolgte.

Außer der Drahtseilbahn wurde an die Hafengleise anschließend ein Transportgleis für Kalk angelegt, auf dem man später auch, wenn Cement oder andere Materialien mit der Eisenbahn anlangten, diese auf die Baustelle beförderte.

Längs des Kalkgleises wurden 19 Gruben zur Aufnahme des gelöschten Kalkes hergestellt. Ihre Ausführung wich von derjenigen, welche die beim Schleusenbau verwendeten Gruben (s. 1900, S. 711) erfahren hatten, ab.

Man hub im Klaiboden einen Graben von 190 m Länge, 1,5 m Tiefe, 2 m Sohlenbreite und mit beiderseitig zweimaliger Böschung aus und pflasterte dessen Sohle mit später zur Mauerung bestimmten Ziegeln in Flachschicht und dessen Böschungen in Rollschicht ab.

Mittels 80 cm tief in den Boden und in die Böschungen hineinreichender und dort festumstampfter Zwischenwände, welche aus starken hölzernen Rahmen mit dazwischen befestigter Füllung aus gespundeten 5 cm starken Brettern bestanden, wurde der Graben in 19 einzelne Kalkgruben von je 10 m Länge abgetheilt, welche im späteren Baubetriebe mit je rd. 50 cbm Kalk gefüllt wurden.

Diese Anzahl Gruben entsprach in ähnlicher Weise wie beim Bau der Kaiserschleuse, und unter Berücksichtigung eines für den Dockbau in's Auge gefassten Höchstverbrauchs von 140 cbm Kalk in 24 Stunden, einer Mindestliegzeit für den Kalk von 5 Tagen vom Beginn des Löschens bis zum Zeitpunkt der Verwendung.

Diese Zeit erwies sich für die gelieferten Sorten Kalk (Fettkalk aus Lengerich und Salzhemmendorf) als ausreichend.

An den Zwischenwänden zwischen je zwei Gruben stand je eine Löschpfanne, im Ganzen 21 Stück. Außerdem waren Ueberdachungen vorhanden, um unter ihnen auf kurze Zeit ungelöschten Kalk lagern zu können, falls die Anlieferung mit dem Verbrauch von Kalk nicht gleichen Schritt halten sollte. Diese Ueberdachungen und die Löschpfannen befanden sich zwischen dem Kalkgleis und den Kalkgruben.

Zur Abfuhr des gelöschten Kalkes aus den Gruben nach den Betonmischmaschinen diente ein in der Mittelachse der Gruben und etwa 1,2 m über der Sohle auf Böcken angelegtes Transportgleis, auf dem die Lowries von Arbeitern beladen wurden, welche ihren Stand auf über die Kalkoberfläche gelegten Brettern hatten.

Zur Ableitung des Oberflächen- und Grundwassers, welches an einigen Stellen den Kalkgruben lästig war, wurde ein Drainagegraben angelegt, der seinen Abfluss nach der Böschung der Dockbaugrube erhielt.

An Betonbereitungsmaschinen kamen 6 Stück zur Verwendung, und zwar 3 bei Bünger & Leyrer in Düsseldorf angekaufte (vergl. 1900, S. 711) mit oben offener, wagerecht liegender Mischtrommel, in der sich eine mit Armen versehene Achse dreht, und 3 andere nach dem System von Gauhe, Gackel & Co. in Oberlahnstein. Die Trommeln der ersteren Sorte Maschinen waren mit einem Rauminhalte von 1 cbm ausgewählt, obwohl sie für jedesmalige Mischung nur eines halben Kubikmeters verwendet werden sollten. Es hatte sich nämlich beim Schleusenbau gezeigt, dass diese Art Maschinen, wenn zu stark gefüllt, nicht so gut mischten, als bei geringerer Füllung. Ihre Trommeln hatten 0,85 m Länge und 0,6 m Halbmesser.

Die Gauhe & Gockel'schen Maschinen wurden vor ihrer Inbetriebsetzung auf der Baustelle hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit in der Fabrik geprüft. Es wurden die Maschinen angeschafft, welche die Fabrik für Mischungen von je $\frac{1}{2}$ cbm Beton baut. Die Trommeln dieser Maschinen haben bei 0,75 m Halbmesser und 1,4 m Länge einen Rauminhalt von 1,84 cbm.

Diese letzteren Maschinen (vergl. wegen Beschreibung: „Bauindustrie Straßburg i. E.", VI. Jahrg., 5. Juni 1897) sind, wie die erstgenannten, für periodisches Mischen eingerichtet; sie bestehen im Wesentlichen aus einer verschließbaren Trommel, welche sich um eine wagerechte feststehende Achse dreht. Innen am Mantel der Trommel fest angebrachte schräge Schaufeln heben bei der Umdrehung das zu mischende Material in die Höhe, es dabei vertheilend, nach beiden Seiten durcheinanderschiebend und schließlich übereinander stürzend. Die Mischung erfolgt in ebenso kurzer Zeit, wie bei den Bünger & Leyrer'schen Maschinen und in ebenso inniger Weise, bei geringerem Kraftverbrauch.

Ein Uebelstand besteht darin, dass man den jeweiligen Zustand der in Arbeit befindlichen Mischung nicht so bequem übersehen kann, weil die Trommel fast ganz abgeschlossen und trotz einer Oeffnung, in die man hineinblicken kann, dunkel ist, jedoch fällt dies nicht sehr in's Gewicht, da man sich durch Festsetzung der für die Mischung zu verwendenden Zeit nach einem kurzen in dieser Richtung ab und zu angestellten Versuch helfen kann.

Die Zufuhr der Materialien zu diesen Maschinen kann während des Mischens selber geschehen, da sie einen vorgebauten Fülltrichter besitzen, der durch eine mittels Schieber verschließbare Oeffnung mit der Trommel in Verbindung steht und in dem sich vorerst das Material für die nächste Mischung ansammeln kann, bis die in Arbeit befindliche Mischung fertiggestellt und aus der Trommel entleert ist.

Die zu den Maschinen von der Fabrik sonst mitgelieferten Hebewerke, welche bestimmt sind, das Betonmaterial vom Flur bis zum Fülltrichter zu heben, wurden beim Dockbau nicht beschafft, da so wie so für die Bedienung der drei anderen Mischmaschinen eine erhöhte Bühne mit Zufuhrrampen angelegt werden musste, welche nach Herstellung einer kleinen weiteren Erhöhung auch zur Bedienung der Gauhe & Gockel'schen Maschine mit benutzt werden konnte.

Zum Antrieb der zwei Gruppen von je drei Mischmaschinen dienten zwei Lokomobilen von je etwa 25 Pferdestärken, welche in einem hinter der erhöhten Bühne befindlichen Schuppen standen, in dem auch eine Dynamomaschine für die elektrische Platzbeleuchtung und eine kleine Pumpe zur Förderung des Wassers für die Kieswäche untergebracht waren.

Die Höhenlage der Betonmisch-Vorrichtung ergab sich wie folgt:

Das Wasser in der Baugrube war während der Betonirung auf $+3{,}2^{m}$, im Höchstfalle bis $+3{,}4^{m}$ zu halten. Es entsprach diese Ordinate einem Ueberdruck gegen das höchste Grundwasser im Brunnen H neben dem Dock (vergl. 1900, S. 715) von 30—50 ^{cm}. Die festen Transportbrücken an der Baugrube erhielten ihre Oberfläche rd. $1{,}5^{m}$ höher, als das Wasser der Baugrube, da die auf Schuten aufgebauten beweglichen Brücken diese Höhe über dem Wasserspiegel besaßen. Die auf ihnen befindlichen Gleise kamen auf $+4{,}7^{m}$ zu liegen. In gleicher Höhe wurden die Gleise unter den Mischtrommeln angelegt.

Oberkante der unter die Trommeln fahrenden $^{1}/_{2}$ ^{cbm} fassenden Lowries kam auf $+5{,}9^{m}$, Unterkante Mischtrommel der Gauhe & Gockelschen Maschinen auf $+6{,}1^{m}$, der Rand ihrer Fülltrichter auf $+8{,}2^{m}$. Die Rampen zu der hinter den Trommeln befindlichen Bühne, auf welche die zu mischenden Baustoffe, Kies, Sand, Trass und Kalk hinaufzuschaffen waren, um in die Trommeln verstürzt zu werden, mussten also bis zu den Gauhe & Gockel'schen Maschinen rd. $3{,}5^{m}$ hoch steigen; bis zu den Bünger & Leyrer'schen Maschinen jedoch nur rd. $2{,}5^{m}$. Die Rampen wurden aus Holz gebaut und erhielten eine Steigung von rd. 1 : 20. (S. Bl. 10 Fig. 1 und 4.)



Abb. 9. *Nassbetonirung des Trockendocks.*

Als Standort der Mischanlage wurde eine Stelle nahe der Mitte des Westrandes der Baugrube gewählt, wo sich auch die auf der Baustelle benöthigten Büreaus der Bauleitung befanden.

Für die Zufuhr der Betonmaterialien wurde eine genügende Zahl Feldbahngleise verlegt.

Von den Mischmaschinen ab führten verschiedene Gleise, die theils in Weichen, theils in Kletterdrehscheiben endigten, auf gerammten Brücken zu einer aus 3 einzelnen Stücken gebildeten festen Brücke, welche in rd. 6^{m} Entfernung von der Umfassungsspundwand der Baugrube die westliche Seite dieser in voller Ausdehnung bestrich (s. Blatt 10 Fig. 1—4 und Textabb. 9).

Eine ebensolche Brücke, jedoch in einem Stück durchgeführt, wurde an der Ostseite der Baugrube hergestellt. Die Breite der Brücken betrug je 4^{m}. Zwischen beide Brücken wurden unter Verwendung von Schuten zwei schwimmende Brücken gelegt, welche an den festen Brücken mittels Tauen an jeder beliebigen Stelle festgemacht werden konnten.

Die festen Brücken trugen ebenso, wie eine der beweglichen, je ein Gleis. Die zweite bewegliche Brücke,

5,30 m breit, an welcher die Betonversenkfahrzeuge sich entlang bewegten, wurde, da es im Interesse einer flotteren Zufuhr angezeigt war, die beiden Versenkfahrzeuge nicht auf einer Brückenseite allein arbeiten zu lassen, sondern sie auf beide zu vertheilen, mit zwei Gleisen versehen.

Die Verbindung der Gleise der schwimmenden Brücken mit denen der festen Brücken erfolgte durch bis zu den Gleisen der festen Brücken überragende Gleisstücke, welche an ihrem Ende mit kleinen Kletterdrehscheiben verlascht waren, die bei jeder Querbewegung der schwimmenden Brücken auf den Gleisen der festen Brücken entlang glitten.

Schwimmende wie feste Brücken wurden, zur Erleichterung einer genauen Versenkung des Betons, an ihrem Rande mit in roth und weiß aufgemalter und durch deutliche schwarze Zahlen bezeichneter Metertheilung versehen.

Die zwei Versenkfahrzeuge selber waren zwei hölzerne, 5 m breite und 19,5 m lange Schuten, jede mit drei je 1 cbm fassenden eisernen Kästen von rd. 0,9 m Breite, 1,2 m Länge und 1,2 m Höhe in der Mitte, versehen, deren Bodenklappen, wenn geschlossen, in der Mitte spitz gegeneinander zusammenstießen und dort von einem Riegel, der sich durch ein Tau von oben lösen ließ, zusammengehalten wurden.

Ihre Aufhängung war die gleiche, wie sie bei der Kaiserschleuse und schon früher bei der Brunsbütteler Schleuse in Gebrauch gekommen war. Die Versenkkasten hingen mittels loser Rolle an zwei Tauen, von denen das eine über eine, mit Bandbremse und Schwungrad versehene, in der Mittelachse der Schute stehende Winde zu einem Gegengewicht führte, welches ebenfalls mit loser Rolle an einer Flasche von drei Tauen hing. Die Enden der Taue waren federnd befestigt.

Der gefüllte Kasten zog beim Versenken des Betons das Gegengewicht hoch, welch' letzteres umgekehrt den entleerten Kasten wieder in die Höhe brachte. Die drei Taue beim Gegengewicht gegenüber den zwei Tauen beim Kasten waren nothwendig, damit das Gegengewicht beim Niedergehen sich nicht so tief auf den Beton absenkte, wie es der gefüllte Versenkkasten bis zum Ende seiner Abwärtsbewegung thun musste. Hierdurch wurde unnöthige Wasserbewegung um den frischen Beton vermieden und damit die Betonschlammbildung um etwas eingeschränkt.

Außer den beiden schwimmenden Brücken war aus Rammpfählen ein Floß hergestellt, welches eine Querrinne trug. Diese konnte, wie die genannten Brücken, an jeder Stelle des Docks festgelegt werden. Längs der Rinne bewegte sich eine Schute mit einer Centrifugalpumpe von 15 cm Saugerohrdurchmesser und einer dieselbe antreibenden Lokomobile. Die Pumpe diente zunächst dazu, den in der Baugrube vorhandenen von der Baggerung herrührenden Schlamm zu beseitigen, wie schon Jahrg. 1902, S. 608 beschrieben.

Bei der Betonirung wurde sie stets einige Meter (5—10 m) vor dem Fuße der Schüttungsböschung hin- und herbewegt, um den bei der Schüttung entstehenden Trassbetonschlamm, dessen Höhe bisweilen 80 cm betrug, zu entfernen.

Die Querrinne wurde mittels eines Lederschlauches mit der unter der Fahrbahn der östlichen festen Transportbrücke angelegten Längsrinne in Verbindung gebracht, auf welcher der Betonschlamm einem am Südende der Dockbaugrube hergerichteten Auffangbehälter zufloss. Eine zweite, hier aber feststehende Schlammpumpe besorgte seine Weiterbeförderung über den westlichen provisorischen Deich nach dem Vorbassin.

An Nebeneinrichtungen für die Betonirung waren auf dem Bauplatze noch zwei Trassschuppen vorhanden, von denen einer später für Lagerung von Cement diente. Ihre Grundflächen maßen 12×28 m und 9×17 m; ferner war ein aus vier Umfassungswänden ohne Ueberdachung gebildetes Freilager von Trass mit 15×17 m Grundfläche vorhanden. Die Wände der Schuppen und des Freilagers wurden so kräftig abgestützt, dass der in gemahlenem Zustande von Andernach bezogene Trass in etwa 3,5 m hoher Schicht aufgenommen werden konnte und somit gleichzeitig bis zu rd. 2800 t Trass, entsprechend $3\frac{1}{2}$ Ladungen der zum Transporte verwendeten Seedampfer auf Lager sein konnten. Die Seitenwände der Schuppen waren 3,8 m, die Giebelwände 5,6 m hoch.

Eine weitere Nebeneinrichtung war die eines auf einem 5 m hohen Gerüst aufgestellten eisernen Wasserbehälters, welcher das Wasser für die Kieswäsche lieferte. Die Speisung des Gehälters geschah durch eine kleine Centrifugalpumpe aus einem bis in den Sand eingetriebenen Rohrbrunnen von 30 cm Durchmesser.

Nebenstehende Abbildung 9 lässt die hauptsächlichsten der vorbeschriebenen Einrichtungen erkennen; sie ist von einem südöstlich von der Dockbaugrube im Kaiserhafen befindlichen Dampfer aus aufgenommen. Im Vordergrunde ist die östliche feste Transportbrücke mit der Längsrinne für Schlamm, hinter ihr im Wasser links die bewegliche Schlammpumpe mit der Querrinne, daneben die zweigleisige schwimmende Brücke mit den beiden Schüttfahrzeugen, rechts die zweite schwimmende Brücke zu erkennen. Ungefähr in der Mitte des Bildes sind die Mischmaschinen mit Zufuhrrampen, dahinter im Bilde rechts die Magazine, Baubuden, Trass- und Cementschuppen und hinter diesen die Kies- und Sandvorräthe zu erblicken.

b. Ausführung der Nassbetonirung.

Obwohl Anfang September 1897 die eigentliche Baggerung beendet war, so konnte die Nassbetonirung doch erst drei Wochen später am 20. September begonnen werden, da die Beseitigung des etwa 80 cm hoch liegenden Baggerschlammes mittels der schon öfter erwähnten Schlammpumpe und die Reinigung der Spundwände von dem anhaftenden Klai erst um diese Zeit soweit gediehen waren, dass sie den Beginn der Betonirung am Nordende der Baugrube gestatteten.

Die Untersuchung der Spundwände auf ihre Reinheit wurde auf das Sorgfältigste durchgeführt, um überall mit Sicherheit das spätere dichte Anschmiegen des Betons an die Spundwand zu gewährleisten. Die Untersuchung geschah mit langen Stangen, von oben her, unter Zuhülfenahme eines unten die Spundwand abgehenden Tauchers. Die Reinigung erfolgte, wie S. 607 erwähnt, mit den Kratzapparaten, die Beseitigung des von den Wänden herabgestoßenen Bodens mit Greifern.

Die Bewerkstellung der Betonirung geschah unter Heranziehung eines Unternehmers, welcher die erforderlichen Geräthe, Gerüste und Transportmittel nach genau vorgeschriebener Anweisung anzuschaffen, aufzustellen und in Betrieb zu nehmen, und im Uebrigen so viel Personal zu besorgen hatte, dass die Apparate, deren Leistungen sich auf Grund der Erfahrungen beim Schleusenbau gut übersehen ließen, gut ausgenutzt wurden bezw. dass eine Mindestleistung von 600 cbm Beton in 24 Stunden eingehalten wurde.

Ueber die Art und Weise des Betonmischens, den Gang der Versenkungsarbeit, den Umfang, in dem die Arbeiten zur Beseitigung des Betonschlammes zu betreiben waren, stand dem Unternehmer kein Verfügungsrecht zu; vielmehr leitete diese Arbeiten in allen Einzelheiten das beim Schleusenbau eingeübte Personal der Bauleitung. Natürlich war dabei der Unternehmer von jeder Verantwortung für das Gelingen der Arbeit befreit, sofern er nur die vorgeschriebene Menge Beton mischte und versenkte.

Durch diese Art der Vergebung wurde es möglich, die Arbeit zu einem billigeren Preise, als beim Schleusenbau, und zwar an einen Unternehmer zu vergeben, der sich in einer solchen umfangreichen Betonirung zwar noch nicht versucht hatte, der indessen nach seinen sonst für die Baubehörde geleisteten Arbeiten als leistungsfähig bekannt war.

Durch die Art und Weise, in welcher die Durchführung der Betonirung gelang, erwies sich die Vertheilung der Rollen zwischen Bauleitung und Unternehmer bei den vorliegenden Verhältnissen als zweckentsprechend, und das Zutrauen, welches die Bauleitung in die Eignung des Unternehmers zur Durchführung des ihm zugewiesenen Antheils an der Ausführung setzte, welcher Antheil namentlich in guter Leitung der zahlreichen Arbeiter bestand, rechtfertigte sich völlig.

Da die Betonirung, wie erwähnt, erst am 20. September 1897 beginnen konnte, musste gerechnet werden, dass man bei der in Aussicht genommenen Schüttung von 600 ^{cbm} in 24 Stunden bei der zu schüttenden Menge von rd. 48 000 ^{cbm} im Ganzen mindestens 80 Arbeitstage, also bei bestem Zusammenarbeiten aller Faktoren frühestens zu Weihnachten 1897 fertig werden würde. Die späte Jahreszeit und die in ihr durch Stürme und Regen, aber auch durch Frost und Schnee als sehr wahrscheinlich zu erwartenden Unterbrechungen ließen eine weit spätere Beendigung der Arbeiten und vielleicht gar eine völlige Unterbrechung durch den Frost nicht ausgeschlossen erscheinen.

In Befürchtung solcher Störungen beschloss man, das Betonbett nicht in seiner vollen Stärke auf einmal in Angriff zu nehmen, sondern in zwei Lagen von halber Stärke auszuführen, um bei etwa früh eintretender Behinderung der Arbeit mindestens dem Fuß der Umfassungsspundwand einen sicheren Halt gegen bei langem Freistehen mögliches Vorgehen zu geben.

Die Schüttung der rd. 3 ^{m} hohen Lagen erfolgte wie bei der Schleuse mit treppenartig gestalteter 1 : 12 geneigter vorderer Böschung. Die Stufen dieser Böschung erhielten je rd. 42 ^{cm} Höhe, entsprechend dem Inhalt der Versenkkästen und den gegenseitigen lichten Abständen von 60 ^{cm} in der Querrichtung und 47 ^{cm} in der Längsrichtung der Baugrube, welche diesen bei der Absenkung gegeben wurden.

In welcher Weise die Schüttung im Einzelnen mit den auf beiden Seiten der Schüttbrücke befindlichen Reihen von je drei Versenkkasten erfolgte, zeigt Bl. 10, Fig. 2.

Es schüttete stets die in der Richtung des Vortreibens der Schüttung vorne arbeitende Kastenreihe in einer um Stufendicke tiefer gelegenen Lage als die hinter ihr arbeitende. Wie die Schüttung im Allgemeinen zur Ausführung gelangte, zeigt nebenstehendes Schema Abb. 10, das auch erkennen lässt, in welcher Art die Schüttung in der Bucht für die Pumpstation bewirkt wurde, damit keine Schlammnester im Beton entständen.

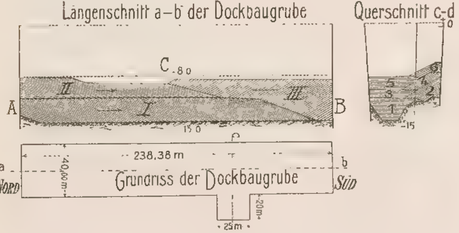


Abb. 10. *Schema der Schüttung des Betonbettes.*

Die Verringerung der Stärke der Schicht II, welche die Figur zeigt, wurde vorgenommen, als eine plötzlich eingetretene kalte Witterung befürchten ließ, dass die Schicht nicht in voller beabsichtigter Stärke ausgeführt werden könnte. Schicht III hingegen, obwohl als letzte in Angriff genommen, wurde, da inzwischen die Witterung sich günstiger gestaltete, gleich bis zur beabsichtigten Höhe ausgeführt.

Während der Schüttung musste stets die Betonschlammpumpe am Fuße der Böschung in Thätigkeit sein. Gearbeitet wurde an der Schüttung Tag und Nacht, mit Ausnahme der für Reparaturen an den Geräthen und zur Erholung der Arbeiter benutzten Sonntage. Die Arbeit wurde durch ein für die Jahreszeit verhältnismäßig äußerst mildes Wetter begünstigt und verlief fast ohne jede Unterbrechung.

Arbeitseinstellungen kamen nur an 6 Tagen wegen allzuschlechten Wetters vor.

Kürzere Zeit andauernde Frostperioden von 3 bis 4 Tagen Dauer, bei denen die Kälte bis zu 4 ^{0} Celsius betrug, führten nur einmal und zwar nur an einem Tage zur Arbeitseinstellung, als der gewaschene Kies zusammengefroren und nicht zu schaufeln war.

Genau am 103. Kalendertage nach Beginn der Arbeit oder, nach Abzug der Sonn- und Festtage, nach 85 Arbeitstagen wurde die Schüttung der Betonsohle am 31. Dezember 1897 beendet.

Es waren, wie spätere Peilungen ergaben, versenkt 47 740 ^{cbm} Beton, entsprechend einer mittleren Durchschnittsleistung von 565 ^{cbm}. Die Durchschnittsleistung während der beiden besten Betriebswochen betrug 660 ^{cbm}, die Höchstleistung 700 ^{cbm} für eine Tag- und Nachtschicht zusammen.

Betreffs Behandlung der Materialien vor und bei der Betonmischung, sowie bei der Schüttung ist zu erwähnen, dass sie in gleicher Weise, wie beim Schleusenbau (s. S. 712, Abs. 2—4, Jahrg. 1900) erfolgte.

Für die spezielle Ausführung der Betonirung waren bei Tage, wie bei Nacht je zwei Bauaufseher auf dem Bauplatze anwesend, von denen der eine die Behandlung der Materialien vor ihrem Transport auf die Schüttbrücken, die Kalkbereitung, das Sandsieben, die Kieswäsche, die Mischungen des Betons zu beobachten und zu leiten hatte, während der andere die Arbeiten in der Baugrube, das Versenken des Betons, das richtige Verfahren der Fahrzeuge, die Peilungen zur Feststellung der vorhandenen Betonoberfläche, die Untersuchungen der Baugrube auf Betonschlamm, die Beseitigung des Betonschlammes zu überwachen hatte.

Da der letztgenannte Aufseher naturgemäß nicht ständig auf den Versenkfahrzeugen anwesend sein konnte, so war für jedes dieser ein Anschreiber bestellt, der das Verfahren der Fahrzeuge und Brücken leitete. Er erhielt als Unterlage hierzu in seinem Anschreibbuch für jeden zu schüttenden Querstreifen die Lage der Querbrücken und für jeden einzelnen zu versenkenden Betonkasten die Lage des Versenkfahrzeuges für kürzere Zeitabschnitte vom Bauaufseher nach Verständigung mit dem bauausführenden Ingenieur vorgezeichnet.

Die Kontrolle der Baugrube auf vorhandenen Schlamm geschah mittels des Schlammkübels, eines cylinderförmigen Blecheimers von 40 ^{cm} Durchmesser und 90 ^{cm} Höhe, der, mit Gewichten beschwert, auf die zu untersuchende Stelle hinabgelassen wurde. Durch 5 ^{cm} große in seinem Mantel vertheilte Oeffnungen, die an der Innenseite mit $^{1}/_{2}$ ^{mm} starken nach innen sich öffnenden Gummiklappen geschlossen waren, drang nach längerem Stehen des Eimers (etwa 10 Minuten) so viel vom Betonschlamm in denselben, dass seine Höhe im Eimer derjenigen außerhalb desselben gleich war. Die Untersuchungsergebnisse dieses Apparates erwiesen sich als sehr zuverlässig und

ergänzten die nicht immer so sicheren Aussagen der ebenfalls zum Messen der Schlammhöhe öfter hinabgesandten Taucher.

Die Peilung der jeweiligen Betonhöhe geschah von den Versenkfahrzeugen aus während des Fortschreitens der Schüttarbeit mittels Handloths. Nach jeweiliger Erhärtung einer Partie des Betons fanden, besonders an Sonntagen, wenn der Betrieb ruhte, genaue Peilungen mittels einer auf einem Floß aufgestellten, mit bis 5 m unter Wasser vorhandener steifer Führung versehenen und rammbärartig auf und ab bewegten Peilstange von 12×12 qcm Querschnitt und anfangs 20, zum Schlusse der Schüttung nur noch 12 m Länge statt.

Mittels dieses Apparates erledigten sich die Peilungen stets sehr genau und rasch, obwohl stets auf jeden Quadratmeter der Grundfläche der Baugrube ein Punkt genommen wurde.

Je nach den Peilungsergebnissen nahm man beim Absenken des Betons die Abstände zwischen den einzelnen Schüttreihen oder den einzelnen Kästen verschieden groß, um Unregelmäßigkeiten der Oberfläche auszugleichen.

Außer diesen nur die Ausführung selber angehenden Untersuchungen fanden noch solche in Betreff der Festigkeit des Betons statt. Es wurden öfters genau registrirte, würfelförmige Kästen von 25 cm Seitenlänge mit dem aus den Mischmaschinen kommenden Beton gefüllt, sowie auch längliche Kästen von 10×10 cm Querschnitt und rd. 75 cm Länge. Der in die ersten Kästen gefüllte Beton wurde später herausgenommen und durch Zerschlagen geprüft. Neben Stichproben, die mit Taucherhülfe aus dem geschütteten Beton entnommen und in gleicher Weise behandelt wurden, ermöglichte die Prüfung des Betons in den Kästen von Zeit zu Zeit einen Ueberblick über das Fortschreiten der Erhärtung. Der in der zweiten Sorte Kästen eingefüllte Beton, welcher balkenförmige Körper bildete, wurde zu Biegeproben benutzt. Die Resultate dieser Biegeproben, die auf dem Bauplatze stattfanden, waren nur rohe, genügten aber dem Zwecke, zu dem sie angestellt wurden, nämlich zum zahlenmäßig begründeten Vergleiche der Güte des Betons des Kaiserdocks mit dem der Kaiserschleuse.

Die Bruchspannungen wurden, da es nur auf den Vergleich mit den früher erzielten Resultaten ankam, nach der gewöhnlichen Biegungsformel ermittelt, also ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit der Elasticitätskoeffizienten für Zug und für Druck bei Beton. Diese Koeffizienten wären auch, wie auf der Hand liegt, für den vorliegenden Beton auf der Baustelle schwerlich genau zu bestimmen gewesen.

Die nachfolgend angeführten, durch die Versuche erzielten Resultate sind also keine mathematisch richtigen, sondern nur relative. Sie ergaben, dass im Mittel der verschiedenen Beobachtungen die Bruchspannung der Betonbalken auf Zug bis zum 6. Monat von 0 bis auf rund 4 kg/qcm in ziemlich linearem Verhältnis zur verstrichenen Zeit anstieg. (Ueber diese Zeit hinaus wurden keine Versuche gemacht.)

Die einzelnen Versuchsbalken zeigten öfters um bis 1 kg/qcm größere oder kleinere Bruchspannungen als das Mittel der Beoachtungen. Da die Ergebnisse im Allgemeinen den bei der Kaiserschleuse erzielten glichen, so ließen die Versuche eine gleiche Güte des Betons beim Dock wie bei jenem Bau erwarten.

c) Erhärtung des Betonbettes unter Wasser. Trockenlegung der Baugrube.

Zur Erhärtung des Betonbettes des Docks unter Wasser war ein Zeitraum von ungefähr einem Vierteljahr in Aussicht genommen.

Die Trockenlegung begann am 16. März 1898 zunächst durch Oeffnung eines Durchlasses im Nothdeich und wurde darauf mittels Centrifugalpumpen nach mehrfachen Störungen bei der Inbetriebsetzung der Pumpen am 26. April beendet, sodass der letzte, am 31. December 1897 eingebrachte Beton schließlich nahezu vier Monate unter Wasser geblieben war.

Das Auspumpen des in der Baugrube enthaltenen Wassers nach dem Kaiserhafenbecken hin geschah mittels der drei Pumpen, welche später die zur Ausführung der Maurerarbeiten im Trockenen, sowie zur Herstellung der Ausrüstungstheile des Docks erforderliche dauernde Trockenhaltung der Baugrube besorgen sollten.

Von diesen Pumpen wurde die größte, mit einem Saugerohrdurchmesser von 30 cm, am 18. März 1898 in Betrieb gesetzt. Ihr Standort an der Westseite des östlichen Nothdeichs, in der Einfahrt des Dock-Vorbassins, war von vornherein der ihr für die weitere Trockenhaltung während der Bauzeit als endgültiger zugedachte. Die Mittelachse des Kreisels stand auf + 3,5 m. Die Pumpe hatte die Aufgabe, das Wasser bis zu einer Tiefe von höchstens — 2 m abzusaugen und über den erwähnten, mit Krone auf + 4 m liegenden Nothdeich zu werfen.

Die beiden anderen Pumpen von 12,5 cm und von 20 cm Saugerohrdurchmesser kamen am 31. März und 13. April 1898 in Betrieb. Sie wurden dem Fortschritt der Entleerung des Docks entsprechend in immer größerer Tiefe aufgestellt, bis sie endlich auf — 3,5 m mit Kreiselmitte endgültig belassen wurden.

Ihr letzter Standort war an der Südspundwand der Baugrube auf einem innerhalb der ersteren erbauten Gerüst (vergl. Abb. 13). Sie förderten das Wasser aus einem in das Betonbett eingearbeiteten Sumpf, in dem das Wasser auf — 9,5 m gehalten werden musste, über einen nahe der Spundwand aufgeschütteten niedrigen Nothdeich, dessen Krone auf ± 0 lag. Zwischen diesem niedrigen Deich und den südlich und östlich von ihm liegenden höheren Nothdeichen, die nach dem Vorbassin und dem Hafen zu lagen, entstand, durch die drei Deiche begrenzt, eine Art Sammelbecken, in dem das von den beiden unteren Pumpen während längerer Zeit geförderte Wasser aufgenommen werden konnte, wenn im Betriebe der oberen Pumpe Ruhepausen eintraten. Die beiden unteren Pumpen bildeten jede für die andere eine Reserve. Die obere Pumpe wurde — abgesehen von einem zweiten Kreisel ohne Maschine — ohne Reserve gelassen, da das Sammelbecken schon als eine solche wirkte.

Die Theilung der Förderhöhe in zwei Stufen erfolgte, weil die gewöhnlichen Baupumpen bei der Gesammt-Förderhöhe von 13 bis 14 m ein sehr häufiges Versagen befürchten ließen.

Die Entleerung der Dockbaugrube ging — von mehrfachen Störungen durch Reparaturen an den Pumpen abgesehen — ohne besondere Zwischenfälle vor sich.

Während das Wasser sich senkte, wurden die Beobachtungen des Grundwasserstandes im Beobachtungsbrunnen H (vergl. S. 159 oben), wie auch schon immer vordem, täglich weiter geführt.

Nach Absenkung des Wassers in der Baugrube von + 3,2 auf — 3,5, also um nahezu 7 m fiel das Wasser des Brunnens von rd. + 3 auf rd. + 2, also um 1 m.

Die weitere Absenkung in der Baugrube bis — 7, also um nur 3,5 m mehr, brachte das überraschende Ergebnis, dass das Wasser im Brunnen um etwa 4 m (!) weiter, also bis — 2 m weiter abfiel.

Diese Erscheinung ließ ohne Weiteres erkennen, dass irgendwo in der Baugrube ein Durchbruch des Grundwassers stattgefunden haben musste. Bald zeigte sich auch, durch Luftblasen und Wasserwirbel angedeutet, die

Stelle, wo die Durchflussöffnung vorhanden war. Es war diese keine Undichtigkeit des Betons, sondern ähnlich, wie bei der Schleuse, ein Spalt zwischen zwei aneinander vorbeigerammten Spundbohlen und zwar (vergl. Abb. 2, S. 139) in Station 117 der Westspundwand, aus dem das Wasser erst über der Betonoberfläche austrat.

Das Wasser hatte, weil der dasselbe führende grobe Sand dort bis $-10,5^{m}$ hinaufreichte und die Oberfläche des Betons selber auf $-8,7^{m}$ lag, die nur rd. $1,8^{m}$ dicke Klaischicht im Spalt zwischen den Bohlen weggewaschen und sich solcherweise den Weg in die Baugrube gebahnt. Das ausbrechende Wasser führte Klai, Darg und Sand mit sich. Da indessen die Betonunterfläche an der betreffenden Stelle auf $-12,5^{m}$, also 2^{m} tiefer als die Sandoberfläche lag, so war eine Unterwaschung der Betonsohle nicht als sehr wahrscheinlich zu befürchten.

Die Menge des ausgeworfenen Wassers betrug rund $3,4^{cbm}$ in der Minute oder 57^{l} in der Sekunde.

Der Abstand des Lecks in der Spundwand vom Beobachtngsbrunnen H für Grundwasser betrug rd. 95^{m}.

Der Einfluss des Wasserergusses auf das Brunnenwasser bestand, wie erwähnt, in einem Niedergang des Wasserstandes im Brunnen. Nach der zu Ende geführten Freilegung der Betonoberfläche, also bei Ausfluss des Leckwassers in Ordinate $-8,7$ betrug der Niedergang im Ganzen 6^{m} gegen den ursprünglichen Stand.

Auch bei dieser Absenkung blieben aber die Beeinflussungen des Wassers im Brunnen durch die im Mittel $3,3^{m}$ betragenden Fluthschwankungen der Weser bestehen, wenn sich auch die Intervalle von 80^{cm} auf rd. 60^{cm} verkleinerten.

Sobald man in der Baugrube arbeiten konnte, wurde das Loch in der Spundwand zugekeilt. Als dies gelungen war, sprang jedoch an der gegenüberliegenden Seite der Baugrube, in Station 84 der Ostspundwand (s. Abb. 2 S. 139, ebenfalls zwischen zwei nicht dicht stehenden Bohlen ein fast ebenso starker Wasserstrahl, als der eben abgesperrte, heraus, der sofort nach Wiedereröffnung des ersten Lecks wieder verschwand.

Die Entfernung der beiden Ausflüsse von einander betrug in grader Linie 54^{m}.

Die beobachtete augenblickliche Einwirkung des einen Wasserausflusses quer durchs Dock hinüber auf den zweiten ließ auf eine sehr gute Verbindung beider unter der Docksohle durch den wasserführenden Sand hindurch schließen und ließ es nicht angebracht erscheinen, beide Ausflussöffnungen zu verstopfen, da alsdann mit großer Wahrscheinlichkeit an irgend einer anderen undichten Stelle der Spundwand ein neuer Wasseraustritt gewärtigt werden konnte, oder, wenn dies auch nicht geschah, jedenfalls von einer Beseitigung der Ausflüsse eine Anspannung des Grundwassers hervorgerufen werden musste.

Da man nun vor dem Leerpumpen der Baugrube von jeder künstlichen Belastung der Sohle abgesehen hatte, so schien es von Vortheil zu sein, sich die durch das Leckwasser hervorgebrachte Senkung des Grundwassers zu Nutze zu machen, bis die Seitenmauern des Docks eine gewisse Höhe erreichten und das Betonbett genügend sicher belasteten. Der Nachtheil, dass das Wasser etwas Sand führte, wurde dabei ohne große Bedenken in den Kauf genommen, da an der Ausflussstelle, wie erwähnt, die Sandschicht etwa 2^{m} höher, als Betonunterkante lag und demgemäß der auch nur in geringer Menge mitfließende Sand mit größter Wahrscheinlichkeit nicht von dem unterhalb der Betonsohle, sondern von neben der Baugrube lagernden Bodenpartien herrührte.

Die Ausflussstelle wurde demgemäß unter Belassung des unbehinderten Abflusses zunächst mit einem Schacht ummauert, ein mit Kies gefüllter Filter hergestellt und zwar in der für das Dockpumpwerk vorgesehenen Ausbuchtung der Baugrube, also an einer Stelle, wo das aufgehende Dockmauerwerk genügende Stärke aufwies, um den Einbau des Filters zu erlauben. Dem Filter wurde eine mit Blindflansch verschließbare Ausflussöffnung gegeben und seine Verbindung mit dem Schacht durch eine 33^{m} lange in der Dockmauer liegende Thonrohrleitung hergestellt.

Schießlich wurde die bisherige freie Ausflussöffnung des Schachtes vermauert und das Grundwassers gezwungen, seinen Weg durch die Thonrohrleitung und den Filter zu nehmen.

Als die Seitenmauern ganz hochgeführt und hinterfüllt waren, wurde der Ausfluss mit dem Blindflansch zugeschraubt, jedoch später wieder geöffnet und endgültig offen gelassen, da sich im Dock eine gute Verwendung für das Wasser und zwar zur Reinigung der Außenhaut der Schiffe fand.

Das freie Ausfließen des Wassers ist als unbedenklich erachtet, da der Filter alle Sandtheile zurückhält und das Wasser klar und rein zu Tage tritt.

Die angestellte chemische Untersuchung des Wassers hatte folgendes Ergebnis:

Auf 1^{l} Wasser kam

Verbrauch an Kalium permanganat (Bestimmung des Gehaltes an organischen Substanzen)	15,2 mg
Thonerde, Kieselsäure	13,9 „
Ammoniak	11,3 „
Salpetrige Säure	0 „
Salpetersäure ($N_2 O_5$)	0 „
Schwefelsäure ($S O_3$)	0 „
Chlor, als Chlornatrium	347,9 „
Rückstände bei 100° C.	985 „
Härte (nach deutschen Graden)	13 „
Eisen war reichlich vorhanden, in der untersuchten Lösung befanden sich davon noch	0,8 „

Ein Theil hatte sich schon bei dem achttägigen Stehen der Probe als Bodensatz ausgeschieden.

Das Wasser war äußerlich opalisirend, anfangs etwas riechend, später ohne Geruch und setzte einen flockigen gelblichen Detritus und Eisenoxyd enthaltenden Bodensatz ab.

Den Anblick, welchen die Dockbaugrube nach der Trockenlegung gewährte, zeigt Abb. 11, welche von der Südwestecke der Baugrube aus aufgenommen ist.

Sie lässt die von den Spundwänden umgebene Betonsohle erkennen, auf der an verschiedenen Stellen die einzelnen Kastenfüllungen genau hervortreten. Der ganze Beton ist von einem dünnflüssigen Schlamm, ein Gemenge von Schlick und Betonschlamm bedeckt, in dem sich die Seitenspundwände und Brücken auf dem Bilde spiegeln.

Die Brücken sind dieselben, welche während der Nassbetonirung als feste Brücken die Langseiten der Baugrube begrenzten, sie sind jedoch von ihrem ersten Standort, 6^{m} von der Spundwand entfernt, weggenommen, ganz dicht an die Spundwand gerückt und werden zum Transport der Baustoffe für Aufmauerung der Seitenmauern hergerichtet. Wie auf den Brücken, so wurden auch unter

ihnen in Höhe Oberkante Spundwand beiderseits der Baugrube ebenfalls Transportgleise für Baustoffe gelegt.

Bildes sichtbar, über ihr kreuzt die Drahtseilbahn für den Lufttransport der Baustoffe vom Hafen her die Baugrube.



Abb. 11. *Betonsohle nach Trockenlegung der Dockbaugrube.*

Von den Brücken aus, wie auch von den unter ihnen befindlichen Gleisen wurden Beton, Ziegel und Mörtel, auf Rutschen gleitend oder frei fallend, nach unten befördert.

Eine am Nordende der Baugrube angelegte schräge

Ein weiteres Bild des Betonbettes zeigt Abb. 12, sie stellt einen Theil des Betonbettes dar, in welchem die einzelnen Kastenfüllungen fast in ihrer ursprünglichen Form nebeneinander erhärtet zu erkennen sind.



Abb. 12. *Nordwestecke der trockengelegten Dockbaugrube. Hügelige Betonoberfläche.*

Bahn mit Dampfmaschinenaufzug vermittelte den Transport der Granitsteine für die Drempel und für die Untermauerung der Kielstapel. Sie ist im Hintergrunde des

Eine solche Gestaltung zeigte die Betonoberfläche stets an den Stellen, die mit ziemlich trockenem Beton geschüttet worden waren.

Wo der Beton feuchter versenkt wurde, wie es bei Regenwetter nicht zu vermeiden war, oder wie es auch beim Bau der „Großen Kaiserschleuse" absichtlich geschah, zeigte sich die Oberfläche viel ebener, theilweise, z. B. beim Schleusenbinnenhaupt, waren die einzelnen Kastenfüllungen im fertigen Beton gar nicht mehr von einander getrennt zu sehen.

Im Uebrigen zeigte die Betonsohle nach ihrer Freilegung nichts bemerkenswerthes. Quellen, oder Stellen, wo Wasser durchsickerte, gab es im Beton nirgends, auch im Beton eingeschlossene Schlammnester kamen nicht vor, ebensowenig, wie stalagmitenförmige Bildungen an der Betonoberfläche. Als in der Bucht für das Pumpwerk 2—3 ^{m} tiefe Schlitze für die späteren Saugekanäle (s. Blatt 5, Fig. 5) eingehauen wurden, zeigte der Beton, der an dieser Stelle also im Querschnitt sichtbar wurde, keine Schichtenbildung. Der unter den Schlitzen verbleibende Beton hatte nur noch 2 ^{m} Stärke und stand unter einer Grundwasserpressung von — 12 ^{m} bis — 3 ^{m} = 9 ^{m} Druckhöhe. Trotzdem blieb er vollkommen dicht und es entstand nur an einer Stelle von geringer Ausdehnung etwas Wasserausschwitzung.

Einen Gegensatz zu dieser Dichtigkeit des Trassbetons in der Mischung 1 Trass : 1 Kalk : 1 Sand : 4 Kies bei 2 ^{m} Stärke der Betonschicht bildete später, als das Dock fertiggestellt war, die Wasserdurchlässigkeit der Seitenmauern in der ersten Zeit des Betriebes des Docks. Diese Mauern waren in ihrem unteren Theile in der Mischung 1 Cement : 3 Sand : 6 Kies, in ihrem oberen in der Mischung $^{1}/_{3}$ Trass : $^{2}/_{3}$ Cement : 3 Sand : 6 Kies (vergl. S. 142) und mit in Cementmörtel 1 : 3 gemauerter Ziegelverblendung versehen. Obwohl die Mauern 5 ^{m} Stärke hatten, und obwohl der Beton bei der Herstellung stets gut gestampft worden war, waren sie in der ersten Zeit nach Fertigstellung des Docks äußerst durchlässig für das zwischen ihnen und der Hinterfüllung, sowie der Spundwand sich durchdrängende Hafenwasser. An vielen Stellen spritzten kleine Wasserstrahlen hervor und in der Nähe des Dockhauptes waren die Außenseiten der Mauern vollkommen nass vom herabfließenden Wasser.

Das Wasser bildete an der Oberfläche der Mauern eine Kruste von fast 1 ^{cm} Dicke, welche größtentheils aus Kalk bestand, der jedenfalls im Cement überschüssig war und ausgewaschen wurde. Sehr kurze Zeit nach Inbetriebnahme des Docks hörten indess diese Ausscheidungen auf. Auch trat zusehends eine immer größer werdende Dichtigkeit der Mauern gegen das Wasser ein, so dass endlich nicht nur das Ausspritzen von Wasser aufhörte, sondern dass jetzt die Mauern fast überall sogar ganz trockene Außenseite zeigen, wenn das Dock entleert ist.

Der Beschaffenheit des Trassbetons war es jedenfalls zu verdanken, dass die Betonsohle vollkommen wasserdicht wurde und zwar in dem Grade, dass sie, sobald sie von dem sie bedeckenden Schlamm gereinigt war, von vornherein überall ein trockenes Aussehen zeigte.

Nach Freilegung der Sohle nahm die weitere Herstellung des Docks ihren Fortgang ohne wesentliche Störungen. Zunächst wurden in der vollen Länge die Seitenmauern einschließlich der Häupter und der Fundamente der 50 ^{t}-Krähne hergestellt, wobei Beton und Ziegelverblendung bezw. Quadereinbau gleichzeitig zur Ausführung kamen.

Nach Fertigstellung der Seitenmauern wurde die Betonsohle gereinigt, mit Cementbeton abgeglichen und mit ihrem Cementputzbelag versehen.

Ende des Baujahres 1898 war die Hochführung des aufgehenden Mauerwerks nahezu beendet.

Abb. 13 zeigt die südliche Hälfte der Baugrube mit dem im Entstehen befindlichen, aufgehenden Mauerwerk. Der in der Mitte sichtbare Schlitz ist zur Aufnahme der Kielstapelquader in den Beton eingearbeitet.



Abb. 13. *Aufführung der Seitenmauern auf der abgeglichenen Betonsohle des Docks.*

IV. Baujahr, September 1898/99.

Das vierte und letzte Baujahr wurde im Wesentlichen mit der Herstellung und Montage der maschinellen Bestandtheile der Dockanlage, der Herstellung der Ausrüstungsgegenstände, der Kielstapel, der Kimmschlitten, der Hinterfüllung des Bauwerks und Planirung des Geländes und der Nassbaggerung im Dockvorbassin ausgefüllt.

Zunächst wurden die Maurerarbeiten im eigentlichen Dock beendet und die Ramm- und Maurerarbeiten zur Herstellung des Ablaufkanals (s. Bl. 5 Fig. 2 u. 6), des Kesselhauses, des Schornsteins und des Fundaments des 150 ^{t} Krahns ausgeführt, auch wurde das Gebäude zur Aufnahme der Maschinen hergestellt. Nebenher wurden, schon im September beginnend, die Erdarbeiten zur Hinterfüllung des Dockmauerwerks und des Vorbassinbohlwerks, sowie zur Aufhöhung des Geländes, endlich die Fertigstellung der endgültigen Einfriedigung des Dockplatzes betrieben.

Ein Eingehen auf diese der Zahl nach zwar mannigfaltigen, sonst aber verhältnismäßig einfachen Arbeiten gewährt nicht Interesse genug für die vorliegende Abhandlung.

Der Vollständigkeit halber mag erwähnt werden, dass die Hinterfüllungsarbeiten theils mit Boden vom Vorbassin, theils mit Boden aus dem Ablagerungsgebiete für Baggergut (vergl. 1900 S. 718 u. Bl. 5, Fig. 6) bewirkt wurden, wobei theils durch Hand, theils durch kleine Bau-Lokomotiven bewegte Lowries zum Transport Verwendung fanden. Der Boden des Ablagerungsgebietes war durch Drainagegräben soviel wie möglich entwässert, war aber beim Verbau doch noch sehr feucht und zuweilen fast breiartig.

Ende Februar 1899 war die Hinterfüllung so hoch gediehen, dass man den Nothdeich in der Einfahrt des Vorbassins durchstechen konnte, um mittels Eimerbagger die Räumung des Vorbassins von rd. ± 0 bis $-7{,}5^{m}$ zu bewerkstelligen. Das Wassereinlassen in die Baugrube und in das im Interesse der Hinterfüllungsarbeiten stark entleert gehaltene Vorbassin dauerte vom 24. Februar bis 2. März.

An diesem Tage begann der Eimerbagger III der Bauverwaltung die Ausräumung und beendigte diese Arbeit bis zur Eröffnung des Docks im September 1899 bis auf einen kleinen Rest, der im Reparaturbecken nachblieb und nach der Eröffnung ausgeführt wurde.

Im Ganzen entfernte der Bagger aus dem Vorbassin und aus dem Reparaturbecken 393000 ^{cbm} gewachsenen Klaiboden innerhalb eines Zeitraumes von 40 Wochen, also im Mittel 1640 ^{cbm} gewachsenen Boden an einem Tage. Die Größtleistung betrug 2250 ^{cbm} in einer verlängerten Tagesschicht. Die Leistungen waren in Folge der erforderlichen Durchschleusungen der das Baggergut wegführenden Prähme durch die Kammerschleuse und in Folge der Rücksichten, welche dabei auf die die Schleuse benutzenden Handelsschiffe zu nehmen waren, öfters stark eingeschränkt.

Der Vergleich zwischen den durch Peilung und den durch Zählung der geförderten Schuten ermittelten Massen ergab ein Verhältnis vom gewachsenen Boden zur gelockerten Masse wie 100 : 114, d. h. also 14 % Auflockerung durch Baggerung.

Die für Kohlen, Schmier- und Putzmaterial und Gehalte und Löhne der Mannschaft des Baggers und der Prähme bezahlten Beträge waren im Mittel rd. 17 *Pf* für 1 ^{cbm} lose Masse oder rd. 21 *Pf* für 1 ^{cbm} gewachsenen Boden.

Die Beseitigung der die Einfahrt des Trockendocks abschließenden Spundwand und ihrer Verankerung geschah mit Hülfe des Eimerbaggers. Die Spundwand selber war vor dem Einlassen des Wassers in das Vorbassin und Dock nach gehöriger Absteifung unten und oben gegen den Dockdrempel an ihrem Fuße fast vollständig durchgestemmt und die sie oben haltenden Eisenanker waren beseitigt worden. Die Entfernung der Verankerungspfähle bewirkte der Bagger ohne besondere Schwierigkeit, indem er sie mit dem Randeisen seiner Eimer einfach durchschnitt. Die Spundbohlen wurden mittels Tauen zuletzt umzogen und abgebrochen.

Aufstellung der maschinellen Theile des Docks.

Die Aufstellung der maschinellen Theile des Docks bietet, mit Ausnahme der Aufstellung des 150^{t}-Krahns, auf die später wieder zurückgegriffen werden wird, keine hervorzuhebenden Eigenthümlichkeiten, da sie sich von anderen ähnlichen Ausführungen nicht wesentlich unterschied.

Von Interesse dürften jedoch Angaben über die für die Herstellung der einzelnen maschinellen Theile und die bis zur Vollendung der Montage erforderten Zeiten sein.

Die zuerst zur Vergebung gebrachten maschinellen Bestandtheile waren die zwei großen Pumpen und eine Lenzpumpe. (Die zweite Lenzpumpe wurde nachträglich als Reserve für die erste beschafft.)

Der Zuschlag auf ihre Lieferung wurde am 1. März 1898 ertheilt; der Beginn der Montage der Lenzpumpe erfolgte rd. 13 ½ Monate später am 26. Mai, ihre Fertigstellung am 8. Juni 1899. Die Montage der großen Pumpen wurde am 8. Juni, also 15 Monate nach ihrer Vergebung begonnen und am 3. September 1899, also nach weiteren drei Monaten beendet.

Darnach wurde die Herstellung des Hebepontons und zwar am 5. Mai 1898 vergeben. Es langte vollkommen betriebsfertig rd. 11 Monate nach Bestellung, am 10. Juni 1899, auf der Baustelle an.

Die am 6. Mai 1898 in Auftrag gegebenen vier Doppelkessel für das Pumpwerk wurden nach acht Monaten angeliefert und waren nach weiteren drei Monaten, am 1. April 1899, fertig aufgestellt.

Der 150^{t}-Thurmkrahn und die beiden 50^{t}-Dockkrähne wurden am 1. August 1898 vergeben. Die eigentliche Montage begann 8 ½ Monate später, am 17. April 1899, nachdem schon einige Zeit vorher die Fundamentanker eingebaut waren. Sie wurde bei den beiden 50^{t}-Krähnen nach weiteren fünf Monaten, am 16. September 1899, beim 150^{t} Krahn nach rd. sechs Monaten, am 24. Oktober 1899, beendet.

Die elektrische Anlage wurde am 19. November 1898 in Auftrag gegeben; die Installation im Innern des Maschinenhauses begann am 5. Mai 1899; die Montage der Dampfdynamos am 27. Mai desselben Jahres. Der erste Maschinensatz war am 16. Juni, der andere am 14. Juli aufgestellt. Die Verlegung des Kabelnetzes erfolgte erst nach Beendigung der Erdarbeiten zur Hinterfüllung und Geländeaufhöhung.

Die drei elektrischen Spille gelangten am 14. April 1899 zur Vergebung; nach vier Monaten, am 15. August, begann die Montage und wurde diese am 15. September beendet.

Die Aufstellung des 150^{t}-Krahnes, von dem vorhin die Rede war, ist in der Weise erfolgt, dass nach Einbau der Anker in die Fundamente und Fertigstellung dieser zuerst die äußere vierseitige Pyramide unter Zuhülfenahme einfacher Standbäume aufgestellt wurde. Es erfolgte sodann in ihrem Innern der Aufbau der Krahnmittelsäule. Von dem wagerechten Krahnbalken wurde zuerst seine eine Hälfte, auf dem in Abb. 7 erkennbaren Holzgerüste liegend und gleich mit der Mittelsäule verbunden, fertiggestellt, worauf man den Krahn um 180° drehte und der Anbau der anderen Hälfte des Balkens auf demselben Gerüste stattfand. Die Laufkatze wurde nach Beseitigung des Baugerüstes mit Hülfe des in Abb. 3, S. 151 erkennbaren Hülfsgerüstes auf dem Ausleger selber montirt.

Die Vollendungsarbeiten an der Dockanlage, und zwar Fertigstellung des Maschinenhauses im Innern, Herstellung der auf Geländehöhe befindlichen Zufuhrwege, Pflasterungen, Gleise, der Polleranlagen, der Spille ging neben der Aufstellung der maschinellen Anlagen her.

Die Herstellung der unten auf der Docksohle anzubringenden Ausrüstungstheile, wie Kielstapel und Kimmschlitten begann Ende April 1899, und zwar wurden die Hölzer auf dem Dockgelände bearbeitet und zusammengepasst. Zum Einbau der fertigen Stücke im Dock musste dieses erst leergepumpt werden. Für diese Arbeit war die im Maschinenhause am 8. Juni schon fertig montirte für den späteren Dockbetrieb bestimmte Lenzpumpe vorgesehen.

Die Entleerung des Docks begann am 14. Juni, nachdem das zu der Zeit fertig gestellte Verschlussponton vor die Docköffnung gesetzt worden war, sie erlitt aber

schon am 5. Juli eine Störung durch einen Bruch an der Lenzpumpe, der diese bis zum 1. September außer Betrieb setzte. Das Auspumpen musste nunmehr mit kleinen Baupumpen, von denen zwei hintereinandergekuppelt wurden, beendet werden, was endlich am 22. Juli gelang.

Die Arbeiten auf der Docksohle nahmen von dieser Zeit an bis zu ihrer Beendigung einen ungestörten Fortgang.

Der im Maschinenhause vorzunehmende Einbau der ersten Lenzpumpe und der beiden großen Pumpen hatte anfangs durch Wasserandrang zu leiden. Aus dem voll Wasser stehenden Dock drang das Wasser durch die bis — 5 m, also 8,5 m unter dem Wasserspiegel reichenden Löcher für die Verankerung der Pumpmaschinen ziemlich stark hindurch. Die Saugekanäle waren mittels provisorischer Schütztafeln verschlossen (s. Bl. 5 Fig. 5).

So lange das Wasser im Dock hoch stand, war eine Wasserhaltung im Maschinenraume mittels einer kleinen Dampfstrahlpumpe von Körting im Gange. Als später nach dem Versetzen des Hebepontons das Wasser im Dock abgesenkt wurde, nahm der Wasserzudrang so ab, dass, als die Maschinenunterbauten fertig gerichtet waren, die Ankerlöcher ohne Weiteres mit Cement vergossen werden konnten. Kleine Undichtigkeiten der Wände im Maschinenraume wurden mit Cementputz abgedichtet und schließlich eine fast vollständige Trockenheit des Pumpenschachtes, auch bei gefülltem Dock, erreicht.

Die sämmtlichen Bauarbeiten, mit Ausnahme derjenigen am 150 t-Krahn, an dem die Laufkatze noch fehlte, wurden am 20. September 1899 beendet, sodass das Dock am 21. September dem Betriebe übergeben werden konnte.

Als erstes Schiff war bereits am 8. September der Lloyddampfer „Prinzregent Luitpold" probeweise gedockt worden.

Die feierliche Eröffnung des Kaiserdocks fand mit der bei starkem Wind vorgenommenen Dockung des zu der Zeit noch größten Schnelldampfers, dem in der vorliegenden Abhandlung schon öfter erwähnten „Kaiser Wilhelm der Große" des Norddeutschen Lloyd statt.

Der Termin zur Fertigstellung des Docks war seinerzeit durch Staatsvertrag zwischen Preußen und Bremen auf 2 Jahre nach Eröffnung der neuen Hafenanlagen festgesetzt und wurde, da diese am 20. September 1897 erfolgt war, auf den Tag genau eingehalten.

D. Baukosten, Beschaffung der Baustoffe, gezahlte Einzelpreise. Kosten einzelner Bautheile.

1. Baukosten.

Für die Herstellung des Trockendocks einschließlich des Vorbassins, des Reparaturbeckens und aller sonstigen Nebenanlagen waren insgesammt 5 905 000 Mark zur Verfügung gestellt.

Die erwachsenen Baukosten vertheilen sich nach folgenden Hauptgruppen:

I.	Erdarbeiten	861 568,83 ℳ
II.	Ramm- und Zimmerarbeiten einschl. Material	968 095,71 „
III.	Mauerarbeiten einschl. Material	2 020 679,90 „
IV.	Maschinelle Anlage	461 843,52 „
V.	Ausrüstung	734 569,83 „
VI.	Drehbrücke einschl. Fundament	327 713,81 „
VII.	Insgemein	305 596,76 „
	Summa	5 679 968,36 ℳ

Die Ausgaben in den einzelnen Rechnungsjahren betrugen:

1895/96	491 727,47 ℳ
1896/97	673 112,90 „
1897/98	1 503 416,23 „
1898/99	1 502 921,91 „
bis 1899 Septbr. 30	582 258,13 „.

Der Rest von 926 531,72 ℳ wurde nach Inbetriebnahme der Anlage (21. September 1899) bis auf einen kleinen Betrag, der zur Ausführung einiger kleinerer, im Laufe der Zeit etwa wünschenswerth werdender Ergänzungsarbeiten noch in Bereitschaft gehalten blieb, verausgabt, und zwar in der Hauptsache für Zahlung von solchen, aus abgeschlossenen Verträgen und sonstigen Abkommen herrührenden Verbindlichkeiten, deren Abrechnung erst nach genanntem Zeitpunkt bewirkt werden konnte.

Auf das eigentliche Trockendock entfallen von den Baukosten:

Erdarbeiten, Aushub im Trockenen und unter Wasser	375 000 ℳ
Ramm- und Zimmerarbeiten	407 700 „
Maurer- und Betonirungsarbeiten	1 938 300 „
Maschinelle Anlagen, und zwar: Dockpumpwerk nebst Kesselanlagen, Maschinenhaus, Kesselhaus, Schornstein, Verschlussponton mit 20 t-Krahn, Schütze der Zulaufkanäle	647 800 „
Vorrichtungen zum Unterstützen der Schiffe (Kielstapel, Kimmschlitten, einschl. Seilen und Rollen für ihre Bewegung)	34 700 „
Vorrichtungen zum Bewegen der Schiffe (Spille und Poller am Dock)	60 000 „
Wasserhaltung während der Bauzeit	51 700 „
Pflasterung und Gleise am Dock	57 500 „
Bauleitung	115 000 „
zusammen	3 687 700 ℳ
Hierzu können noch hinzugerechnet werden: die elektrische Anlage und die zwei Stück 50 t-Krähne mit Fundament	216 300 „
sodass die Gesammtkosten sich ergeben zu	3 904 000 ℳ

2. Beschaffung der Baustoffe.

Baustoffe waren wie bei der Erweiterung des Kaiserhafens naturgemäß in erheblichen Mengen erforderlich und wurden in der Hauptsache von der Bauverwaltung wieder selbst beschafft, und zwar:

- 5,90 Millionen Ziegelsteine,
- 820 cbm Granitwerksteine,
- 5400 Stück Rammpfähle, in Längen von 16 — 22 m,
- 8400 cbm Kantholz, einschließlich der Spundbohlen,
- 11 500 t Trassmehl,
- 9400 cbm gelöschter Kalk,
- 66 150 cbm Weserkies,
- 31 150 cbm Wesersand,
- 6 1/4 Millionen kg Cement,
- 277 t Eisen für Bolzen, Schrauben, Anker usw.,
- 37 t Gusseisen für Poller.

Die Beförderung der Baustoffe von den Ankunftsstellen nach den Lagerplätzen war wieder mit wenig Ausnahmen an einen Unternehmer vergeben, welcher sie mittels Drahtseilbahn bezw. auf Gleisen mit Handkipplowries bewirkte.

3. Gezahlte Einzelpreise.

Die Einzelpreise wichen im Großen und Ganzen nicht wesentlich von denjenigen für die einzelnen Arbeiten und Lieferungen bei Erweiterung des Kaiserhafens ab. Es wurden für die wesentlichsten Gegenstände folgende Preise gezahlt:

a. Lieferungen.

(Die Lieferungen erfolgten theils mit der Eisenbahn, theils mittels Schiffen frei Bremerhaven) für:

Hintermauerungssteine (Kleinformat), für 1000 St. . . . . 19,25—25,00 M
Verblendklinker, für 1000 St. . . 26,75—33,75 „
Granitwerksteine, bearbeitet, für 1 ^{cbm} . 115,00 „
Pflastersteine, Sandstein, für 1 ^{qm} . . . 3,70— 4,70 „
Rundholzpfähle, Fichte oder Tanne, in Längen von 16—22 ^{m}, für 1 ^{cbm} . . 29,98—32,90 „
Spundbohlen, Fichte oder Tanne, von 17 ^{m} Länge und 30 ^{cm} Stärke, für 1 ^{cbm} . . 55,50—56,30 „
desgl. 8—12 ^{m} lang, 15—20 ^{cm} stark, für 1 ^{cbm} . . . . 42,65—46,00 „
Kantholz, Fichte oder Tanne, für 1 ^{cbm} 42,65—51,00 „
desgl., Buche, für 1 ^{cbm} . . . . 44,00 „
Trassmehl, für 1 ^{t} per Schiff . . . . . 20,65 „
„ Bahn . . . . . 23,20 „
Gelöschter Fettkalk, für 1 ^{cbm} . . . . 7,30— 7,35 „
Weserkies, für 1 ^{cbm} . . . . 5,45 „
Wesersand, für 1 ^{cbm} . . . . 1,80 „
Portland-Cement, für 100 ^{kg} . . . . . 2,78— 3,08 „
Kleineisenzeug, für 1 ^{kg} . . . . 0,36— 0,38 „

b. Arbeitslöhne.

1) Für das Entlöschen der Baustoffe und Beförderung auf die Lagerplätze:
Trass, Kalk, Kies, Sand, Cement, für 1 ^{cbm} 1,00 M
Ziegelsteine, klein. Format, für 1000 St. 2,75 „
Bauhölzer, Rammpfähle usw., für 1 ^{cbm} 1,30 „

2) Erdarbeiten.
Für den Trockenaushub einschließlich Fortschaffens und Verbaues des gewonnenen Bodens zur Hinterfüllung der Bauwerke des erweiterten Kaiserhafens, jedoch ausschließlich Stampfens und Einebnens, 1 ^{cbm} . . . . 1,05 „
Bodenbewegung im Trockenen am Dockvorbassin, 1 ^{cbm} . . . . 0,75— 0,85 „
Nassbaggerung in der Baugrube des eigentlichen Trockendocks und Beförderung des gewonnenen Bodens nach den Ablagerungsflächen für 1 ^{cbm} 0,50, 1,20 und 2,40 M, je nach der Schwierigkeit der Ausführung; im Mittel für den ganzen Aushub von — 1 bis — 15 ^{m} für 1 ^{cbm} . . . . 1,50 „
Bodenbewegung im Trockenen, der Boden von den Ablagerungsflächen entnommen und zur Hinterfüllung der Dockmauern verbaut ohne Stampfen und Einebnen, für 1 ^{cbm} . . . . 1,10 M

3) Ramm- und Zimmerarbeiten:

Zur Herstellung	Pfahlrammung für 1 Pfahl M	Spundwandrammung für 1 ^{qm} M	Abbund der Zangen für 1 lfd. ^{m} M	Abbund der Holme für 1 lfd. ^{m} M
der Einfahrt zum Dockvorbassin	16—18 ^{m} lg. 13	12 ^{m} lg. 2	0,95	3,50
der Einfassung desselben	16—19 ^{m} lg. 12	8 ^{m} lg. 1,80	0,80 und 1,30	1,20 und 1,30
der Einfassung der eigentlichen Dockbaugrube	16—18 ^{m} lg. 21	17 ^{m} lg. 5,50	—	Gurte 3,50
des Pfahlrostes für den Ablaufkanal .	14—15 ^{m} lg. 23; 16—17 ^{m} lg. 25	—	—	—

4) Mauerarbeiten:
Zur Herstellung des eigentlichen Trockendocks. Beton unter Wasser, für 1 ^{cbm} 4,95 M
Beton im Trockenen, für 1 ^{cbm} . . . . 4,95 „
Ziegelmauerwerk, für 1 ^{cbm} . . . . . 6,90 „
Quadermauerwerk, für 1 ^{cbm} . . . . . 19,90 „

1 ^{cbm} Kiesbeton unter Wasser stellte sich einschließlich aller Materialien und aller Nebenarbeiten auf 17,80 M. Es entfallen dabei auf Materialien einschließlich deren Transport zur Lagerstelle 11,85 M, auf die Arbeit des Mischens und Versenkens 4,95 M, auf der Bauverwaltung entstandene Generalunkosten für Kalkgruben, Verlegung der Drahtseilbahn, Materialschuppen und Bauaufsicht 1 M.

Beton über Wasser stellte sich auf gleichen Preis. Ziegelmauerwerk auf im Mittel 27—30 M, Granitsteinmauerwerk auf 135 M für 1 ^{cbm}.

4. Kosten der maschinellen Einrichtung und der zugehörigen Nebenanlagen.

Die nachstehend aufgeführten Baukosten beziehen sich auf Lieferung und betriebsfertige Aufstellung der betreffenden Anlagen. Die Kosten aller Gründungs-, sowie aller sonstigen bei der Aufstellung erforderlich gewordenen Erd-, Mauer- und Steinhauerarbeiten sind darin jedoch nicht enthalten, soweit dies nicht besonders erwähnt ist.

Verschlusskörper:
Hebeponton nebst darauf befindlichen Krahn von 20 ^{t} Tragfähigkeit . . . . 244 750 M
Schützverschlüsse für die Füllkanäle . 17 210 „
Nebenarbeiten rd. . . . . 1 500 „

Pumpenanlage:
Anlage zur Entleerung des Docks (vergl. S. 278) . . . . 220 000 „
Zwei Lenzpumpen . . . . 20 000 „
Laufkrahn von 10 ^{t} Tragfähigkeit . . . . 3000 „ (im Maschinenhaus)
Nebenarbeiten, Wasserhaltung im Maschinenraum während der Aufstellung der Maschinen, Stemmarbeiten, Gallerien, Geländer u. dgl., ca. 10 000 „
Vier Dampfkessel mit vollständiger Einmauerung und allem Zubehör . . . . . 54 000 „
Gesammte Dampfleitung vom Dampfsammler der Kesselanlage nach allen Maschinen nebst Wasserabscheidern und Dampfwasser-Ableitern . . . . 7000 „
Nebenarbeiten für Dampfkessel und Dampfleitung zusammen (Stemmarbeiten usw.) . 3 600 „

Elektrische Anlage:
Zwei stehende Dampfmaschinen . . . . 27 000 „
Zwei mit den Dampfmaschinen unmittelbar gekuppelte Dynamomaschinen . . . . 15 000 „
Eine Schalttafel . . . . 2000 „
16 Bogenlampen nebst Masten und Mauerwerksunterbau . . . . 6000 „
Vier Bogenlampen, theils in, theils an den Gebäuden . . 530 „
Kabelnetz für die Beleuchtung . . . 5 500 „
Kabelnetz für die Kraftübertragung . 8 900 „ (einschl. Herstellung des Kabelgrabens).
Hierzu an Nebenarbeiten seitens der Bauverwaltung geleistet . . . . rd. 1 250 „

Spille:
Vier Druckwasserspille (bereits 18⁹⁶/₉₇ beschafft) . . . . 21 250 „
Anschluss der Druckwasserleitung . . rd. 5 300 „
Drei elektrische Spille (1899 beschafft) . . 23 700 „
Nebenarbeiten . . . . rd. 150 „

Krähne:

Zwei Krähne für je 50^t Tragfähigkeit . . . (am Dock)	110 000 ℳ
Nebenarbeiten, Belastungsprobe usw. . . .	800 „
Ein Montagekrahn von 150^t Tragfähigkeit . (am Reparaturbecken)	190 000 „
Ein Probelastgefäß	8000 „
Nebenarbeiten, wie Telephon nach dem Steuerhaus, Anschluss an das Kabelnetz, Probelastung usw. . . . . rd.	800 „
Betongewicht, rd. 50^{cbm} Sandbeton beschaffen und einbringen	1000 „
Die Drehbrücke über die Einfahrt zum Dockvorbassin (Ueberbau und Bewegungsvorrichtung) . . . . rd.	205 000 „
Beleuchtungsanlage am Dockvorbassin, sieben Lampen, Kabel, Verlegung der Kabel, Lampenmaste	9000 „

E. Gliederung der Bauverwaltung. — Unternehmer.

Ueber die Gliederung der Bauverwaltung ist bereits in der Abhandlung über die Erweiterung des Kaiserhafens (Jahrgang 1900, S. 722) eingehend berichtet und insbesondere ist an der angeführten Stelle auch schon die Nennung der beim Dockbau beschäftigten Baubeamten erfolgt.

Es erübrigt hier noch der verschiedenen Unternehmerfirmen bezw. der Fabriken zu gedenken, welche an größeren Arbeiten sich betheiligt haben. Da im Abschnitte über die Erweiterung des Kaiserhafens die Erwähnung der bei den Hauptarbeiten jenes Baues beschäftigten Unternehmer nicht geschehen ist, sollen zunächst diese in Ergänzung der ersten Abhandlung vorangeschickt werden und daran anschließend diejenigen zur Aufzählung gelangen, die bei den Hauptarbeiten der Kaiserdock-Anlage beschäftigt waren.

Es sind im Folgenden von den vielen nur diejenigen genannt, welche entweder Arbeiten im Betrage über 50 000 Mark, oder solche von irgend welchem besonderen Interesse lieferten.

a. Unternehmer bei den Hafen-Erweiterungsbauten.

Buschwerksarbeiten:
Gebr. Hanken, Oldenburg; B. Ficke, Sandstedt.
Erd- und Baggerarbeiten:
A. Höschele, Halle a. S.; J. F. Conradi, Bremen.
Ramm- und Zimmerarbeiten:
J. P. A. Hintzpeter, Hamburg; W. Rogge, Lehe.
Mauer- und Betonirungsarbeiten:
F. H. Schmidt, Altona. C. Vering, Hannover.
Pflasterung von Böschungen und Straßen:
J. F. Conradi, Bremen.
Beförderung der Baustoffe:
J. F. Conradi, Bremen.
Herstellung von Hochbauten:
B. Scheller, Geestemünde; H. F. Kistner, Lehe; Wilh. Thein, Bremerhaven.

Für die maschinellen Einrichtungen, einschließlich der Schleusenverschlüsse und der Eisenbahn-Rollbrücke wurden die Pläne seitens der Bauleitung detaillirt aufgestellt, mit Ausnahme der Projekte für die Druckpumpen, die Dampfkessel, die elektrischen Maschinen und die Schwerlastkrähne.

Die liefernden Firmen waren, nach den gelieferten Gegenständen geordnet, folgende:

Schleusenthore:
Joh. C. Tecklenborg, Geestemünde.
Schiebeponton und Eisenbahn-Rollbrücke:
Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
Bewegungsvorrichtungen der Schleusenverschlüsse:
C. Hoppe, Berlin.
Druckwasseranlage, einschließlich Pumpenmaschinen und Dampfkessel:
L. W. Bestenbostel & Sohn, Bremen, mit G. Luther, Braunschweig.
Elektrische Beleuchtung:
Helios, Köln-Ehrenfeld, mit Gebr. Pfeiffer, Kaiserslautern.
Schwerlastkrähne am Hafen:
C. Hoppe, Berlin.

b. Unternehmer beim Bau der Kaiserdock-Anlage.

Erd- und Baggerarbeiten:
A. Höschele, Halle a. S.; J. F. Conradi, Bremen.
Ramm- und Zimmerarbeiten:
J. P. A. Hintzpeter, Hamburg; B. Scheller, Geestemünde und W. Rogge, Lehe.
Mauer- und Betonirungsarbeiten:
J. F. Conradi, Bremen.
Beförderung der Baustoffe:
J. F. Conradi, Bremen.
Herstellung der Kielstapel und Kimmschlitten:
J. G. Möbius, Bremerhaven.

Die maschinellen Anlagen des Kaiserdocks wurden auf Grund genereller Projekte an Spezialfirmen vergeben. Seitens der Bauleitung wurde nur der Ueberbau der Drehbrücke detaillirt bearbeitet.

Die Lieferanten der maschinellen Anlagen waren, nach den gelieferten Gegenständen geordnet, folgende:

Hebeponton mit 20^t Krahn:
Aktiengesellschaft „Weser“, Bremen.
Dockpumpwerk:
Haniel & Lueg, Düsseldorf.
Dampfkessel, einschließlich Dampfleitung:
Ottensener Eisenwerk, Ottensen.
Eisenbahn-Drehbrücke:
Gutehoffnungshütte, Oberhausen.
150^t Krahn und zwei 50^t Dockkrähne:
Benrather Maschinenfabrik, Benrath, mit Gutehoffnungshütte, Oberhausen und E. G. „Union“, Berlin.
Elektrische Licht- und Kraftanlage:
Helios, Köln-Ehrenfeld, mit der Leipziger Maschinenbau-A.-G. vorm. Swidersky & Co., Leipzig.
Elektrische Spille:
C. Hoppe, mit der E. G. „Union“, Berlin.
Schützaufzüge:
G. Luther, Braunschweig, mit der E. G. „Union“. Berlin.

F. Betriebsverhältnisse des Docks, Pacht-Bedingungen, Tarif, Benutzung des Docks.

Pachtbedingungen.

Das Dock ist, wie eingangs dieser Abhandlung erwähnt, dem Norddeutschen Lloyd vom Bremer Staat in Pacht gegeben. Die Uebernahme der Anlage seitens des Pächters erfolgte bei der Eröffnung derselben am 21. September 1899. Der Pachtvertrag war ursprünglich auf 25 Jahre abgeschlossen. Die Pacht betrug 115 000 ℳ pro Jahr, entsprechend einer Verzinsung von reichlich $3^1/_4$ % des von Bremen selber bewilligten Anlagekapitals von rd. 3 505 000 ℳ.

Dabei verpflichtete sich der Lloyd, die Anlage in ordnungsmäßigem und betriebsfähigem Zustande zu unterhalten und für die maschinellen Einrichtungen jährlich Erneuerungs-Rücklagen an den Staat abzuführen, für deren Bemessung der thatsächliche Kostenaufwand dieser Einrichtungen, eine Verzinsung von $3^1/_4$ % und die muthmaßliche Dauerhaftigkeit der Anlagen, die für jede einzelne vertraglich festgelegt ist, zu Grunde gelegt wurde. Diese Rücklagen, über die der Staat allein verfügt, betragen etwa 15 000 ℳ für das Jahr.

Der Kaiserlichen Marine, welche zum Bau des Docks rd. 2 400 000 ℳ beigetragen hatte, stand das Recht zu, das Dock unter denselben Bedingungen zu benutzen, welche

für die in Bremen beheimatheten Schiffe, insbesondere für die Schiffe des Norddeutschen Lloyd, festgestellt wurden. Sie sollte dabei die vollen Dockgebühren, aber nur die Hälfte der täglichen Dockmiethe zahlen.

Unter Anderem waren aber die Schiffe der Kaiserlichen Marine berechtigt, nach Ankunft auf der Rhede das Dock, wenn es dann frei war, oder sobald es frei würde, zunächst und vor allen übrigen Schiffen, mit Ausnahme der Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd, in Anspruch zu nehmen. Zwischen diesen und den Marineschiffen entschied der Zeitpunkt der Anmeldung.

Da der Lloyd durch diese Rechte der Marine in seiner Verfügung über das Dock stark eingeschränkt war, versuchte er gleich nach Uebernahme desselben eine Aenderung der Verhältnisse herbeizuführen.

Durch das Entgegenkommen der Reichsmarine, für welche Dockbauten in Kiel und Wilhelmshaven inzwischen genehmigt worden waren, und für die das Bremerhavener Dock in Folge dessen erst in zweiter Linie in Frage kam, sowie Bremens, welches bei dieser Gelegenheit freiere Hand über die Dockanlage erhielt, gelang es dem Lloyd, die Ablösung der Rechte der Marine an das Dock zu bewirken. Als Entschädigung erhielt die Marine vom Lloyd von dem von ihr verauslagten Betrage 1 700 000 ℳ zurückerstattet.

Der Bremische Staat zahlte diese Summe dem Lloyd zunächst zurück gegen dessen Verpflichtung, sie mit $3\frac{1}{2}$ % zu verzinsen und sie ferner innerhalb der Pachtzeit, deren Dauer nunmehr auf 40 Jahre festgesetzt wurde, in jährlichen Raten zurückzuerstatten, wobei das Dock ausschließlich im Besitze des Bremer Staates verbleibt.

Tarif.

Die Dockmiethe, welche nicht dem Norddeutschen Lloyd gehörige Schiffe bei Benutzung des Docks an den Lloyd zu zahlen haben, ist durch einen seitens des Bremischen Staates, im Einverständnisse mit der genannten Gesellschaft, festgestellten Tarif begrenzt.

Die Dockmiethe beträgt:

für Schiffe bis zur Größe von	für den ersten Tag	für jeden folgenden Tag
5000 Registertons . . .	1500 ℳ	500 ℳ
6000 „	2000 „	600 „
7000 „	2500 „	675 „
8000 „	3000 „	750 „
8000—11 000 „	3000 „	1000 „
11 000 und darüber „	3000 „	1200 „

Benutzung des Docks.

Die Betriebsergebnisse des Docks innerhalb der ersten zwei Jahre nach seiner Eröffnung waren folgende:

Von den 730 Kalendertage umfassenden beiden Jahren war das Dock 463 Tage = 63,5 % der Zeit besetzt.

Im ersten Jahre fanden 57 Dockungen statt, für die das Dock während 212 Tagen gebraucht wurde. Die durchschnittliche Dauer einer Dockung betrug 3,72 Tage, die Höchstdauer 12 Tage, die Mindestdauer einige Stunden.

Die 57 Dockungen vertheilten sich auf 33 verschiedene Schiffe, sodass eine Anzahl Schiffe mehrere Male im Dock war.

Von den 33 Schiffen gehörten 31 dem Norddeutschen Lloyd an und erforderten im Ganzen 55 Dockungen, eines der Schiffe gehörte der Hamburger Packetfahrt A.-G., eines war ein englischer Dampfer.

Im zweiten Jahre fanden 64 Dockungen statt, durch welche das Dock 251 Tage besetzt war. Die durchschnittliche Dauer einer Dockung betrug 3,92 Tage, die Höchstdauer 27,5 Tage, die Mindestdauer einige Stunden.

Die 64 Dockungen vertheilen sich auf 35 verschiedene Schiffe, von denen 29 Lloyddampfer waren, welche im Ganzen 59 mal dockten, die übrigen waren: zwei Schiffe der Hamburger Packetfahrt, A.-G., ein englischer Dampfer und drei Schleusenverschlüsse der „Großen Kaiserschleuse", welche je eine Dockung erforderten.

Schiffe, deren Dockung besondere Eigenthümlichkeiten geboten hätte, sind nicht zu erwähnen, es sei denn, dass man die Dockung des Lloyddampfers „Hannover" anführt, der stark steuerlastig und zwar mit 2,74 m größerem Tiefgang am Hintersteven als am Vordersteven bei 132 m Schiffslänge, also mit einer Neigung des Kiels von rund 1 : 50 gegen die Wagerechte in's Dock einfuhr, jedoch ohne besondere Umstände im Dock zur Auflagerung auf die Kielstapel und die Kimmschlitten gebracht wurde.

Während einzelne Dampfer in dem Zeitraum der zwei Jahre nur einmal das Dock aufsuchten, waren mehrere vier- bis siebenmal während dieser Zeit in demselben.

Es ist anzunehmen, dass bei der stetig noch zunehmenden Zahl der großen Schiffe, welche in Bremerhaven verkehren und ihrer Abmessungen halber allein auf das Kaiserdock angewiesen sind, immer zahlreicher werdende Ansprüche wegen Benutzung desselben entstehen werden, welche schließlich an eine natürliche Grenze stoßen müssen. Schon zur Zeit liegen die Verhältnisse so, dass der Lloyd bestrebt sein muss, Schiffe mit länger dauernden Reparaturen vom Dock fern zu halten, wenn nicht dringendste Fälle vorliegen, da er andernfalls mit den sonstigen Dockungen, die zur gewöhnlichen ordnungsmäßigen Instandhaltung seiner Schiffe in regelmäßigen Zwischenräumen, namentlich aber nach langen Reisen der Fahrzeuge in südlichen Gewässern, dringend erforderlich werden, in unbequemen Rückstand gerathen und damit sowohl die Fahrgeschwindigkeit wie den Gütegrad seiner Schiffe schädigen würde.

Bei noch einigem Anwachsen der Lloydflotte wird allem Anscheine nach die Erbauung eines zweiten Trockendocks mit voraussichtlich noch größeren Abmessungen wie diejenigen des vorhandenen, nicht mehr lange auf sich warten lassen können.

Nachtrag und Druckfehlerberichtigung.

In Spalte 635 des Jahrg. 1900 soll es anstatt Karl IX. heißen Karl XI.

Zu Spalte 651 letzter Absatz des Jahrg. 1900 ist zu bemerken, dass sich nachträglich aus den Akten ergeben hat, dass die erste Auswechselung der vier Thorpaare der alten Schleuse bereits in den Jahren 1846/48 stattfand. Erst hierauf folgte die erwähnte Auswechselung Ende der sechziger Jahre. Die Angaben des Absatzes erleiden dadurch sinngemäße Veränderung.

Inhaltsverzeichnis

zu vorstehender Abhandlung und zu derjenigen über die Bremerhavener Hafenanlagen (Jahrg. 1900).

I. Theil.

Die Bremerhavener Hafenanlagen, insbesondere deren Erweiterung in den Jahren 1892—1897.

A. Allgemeines.

I. Geographische und geschichtliche Angaben.

II. Boden-, Wasser- und Witterungsverhältnisse.

Bücherschau.

Hermann Muthesius, Stilarchitektur und Baukunst. Wandlungen der Architektur im XIX. Jahrhundert und ihr heutiger Standpunkt. Mülheim-Ruhr 1902. Verlag von K. Schimmelpfeng.

Im ersten Theile seiner geistreichen Arbeit beschäftigt sich der Verfasser mit der Frage, welchen Standpunkt die Architektur heute einnimmt und giebt einen Rückblick über den Weg, den dieselbe in ihren letzten Entwickelungsabschnitten, vorwiegend aber im neunzehnten Jahrhundert eingeschlagen hat. Deutschland, Frankreich und England zieht er in den Kreis seiner Betrachtungen und kommt zu dem Ergebnis, dass wahrscheinlich eine spätere Geschichtsforschung als das wesentliche Merkmal der Architektur des neunzehnten Jahrhunderts die äußerliche Wiederholung sämmtlicher Stile der Vergangenheit hinstellen wird. „Wir sehen im Verlaufe dieses Zeitabschnittes die mächtige Fluthwelle des griechischen Klassizismus sich ausbreiten, danebenherlaufend und vorwiegend gegen sie ankämpfend die romantische Bewegung, die aber in Deutschland von verhältnismäßig geringem Einflusse blieb, und gegen Schluss den Stilwettlauf in der Reproduktion sämmtlicher Stile der letzten vierhundert Jahre. Bezeichnend ist das Verlorengehen jeder handwerklichen Tradition und die Unmöglichkeit, neue dauerhafte Anknüpfungen an die früheren Zeiten zu schaffen, was sowohl die neugothische als auch die Renaissancebewegung versucht und erhofft hatte. Hand in Hand mit diesen Erscheinungen läuft ein schon an der vorigen Jahrhundertwende eingeleiteter Rückgang der natürlichen Kunstpflege und damit des öffentlichen Geschmackes, der von der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts ab seinen Tiefstand erreicht und gegen den auch alle vom Staat und von öffentlichen Körperschaften versuchten Mittel zunächst vergeblich ankämpften. Für das ganze Jahrhundert ist der künstlerische Rückgang in jeder Form das bezeichnende Merkmal, der Zustand eines künstlerischen Chaos daher wohl das treffendste Bild.“

Nach den harten Worten der rücksichtslosen, aber sachlichen Kritik, welche in der Hauptsache auf ein negatives Ergebnis hinausläuft, findet der Verfasser in den besten Aeußerungen unserer heutigen Architektur doch die Keime eines neuen Anfangs und weist im zweiten Theile der Abhandlung zunächst darauf hin, dass dieselbe ein viel reicheres Register des Ausdrucks anwendet, als irgend einer der historischen Stile, dass die besondere Bestimmung der einzelnen Gebäudegattungen durch die architektonische Gestaltung charakterisirt wird, indem wir z. B. in einem Rathhause etwas Bürgerliches, in einem Schlosse etwas Majestätisches, in einem Landhause etwas Wohnliches und Trautes, in einem Heldendenkmale das Erhabene, in einer Grabkapelle das Düstere, in einer Kneipstube das Gemüthliche auszudrücken versuchen, Ziele, welche die alte Kunst im Allgemeinen nicht kannte. Zu diesen Anforderungen sind wir offenbar durch die Schulung gekommen, die wir in dem Durchlaufen der geschichtlichen Stile durchmachten, indem wir die verschiedensten Stimmungsbestandtheile in den verschiedenen Stilen kennen lernten, das Bürgerliche, Traute in der deutschen Renaissance, das Erhabene, Edle in der Antike, das Leichte, Gefällige in der Rokokokunst. „So erwuchs aus der an und für sich sinnlos erscheinenden Stiljagd des neunzehnten Jahrhunderts nur eine höhere künstlerische Forderung an die moderne Architektur: die der Beherrschung aller Mittel, die die bisherige Kultur zur Verfügung gestellt hat, in einem einheitlichen Sinne, ihre Verwendung zu einem höheren künstlerischen Zwecke.“ Es heißt jetzt frei mit den gegebenen Mitteln arbeiten in einer Zeit, welche ein weit höheres Maß von künstlerischem Können erfordert, als die bisher üblich gewesene Handhabung der einzelnen Stile.

Es kommen die Forderungen hinzu, welche sich aus den neuen wirthschaftlichen und Verkehrsverhältnissen, den neuen Konstruktionsprinzipien und den neuen Materialien, hauptsächlich Eisen und Glas, ergaben. Aus diesen Verhältnissen entstanden neue Gebäudegattungen, u. A. die Bahnhofshalle, das Ausstellungsgebäude, die Markthalle, das neuzeitliche Geschäftshaus, welches in Messels Waarenhaus Wertheim in Berlin ein klassisches Beispiel aufzuweisen hat, unsere mächtigen, kühn geschwungenen Eisenbrücken usw. Ein Bau, an welchem viele der neuen Gedanken zum ersten Male vereinigt auftraten, Wallots Reichstagsgebäude, zeigt eine freie künstlerische Beherrschung aller Mittel der bisherigen Kulturarbeit, verschiedene Stimmungen in der südlichen Eintrittshalle, der Wandelhalle usw., neuartige Werthe, welche das Werk zu einem Schöpfungsbau machen. Sein Schöpfer, der einzige, welcher in der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts in der deutschen Architektur Schule gemacht hat, hat den Sinn für das Wuchtig-Monumentale, die von Stilbestrebungen freie, das Charakteristische hervorhebende und auf künstlerische Stimmung hinwirkende Größe eingeführt, welcher heute die besten Architekten unserer mittleren und jüngeren Generation nachstreben. Wallot bezeichnete die Stile als das Sprungbrett, von dem aus der Architekt sich zu eigenem, selbständigem Schaffen erhebt.

Zur Lösung der Alltagsaufgaben reicht die von Wallot geschaffene Architekturrichtung indessen nicht aus. Uns fehlt die früher neben der monumentalen Kunst vorhanden gewesene bürgerliche Baukunst für Wohnhäuser und anderen Kleinbedarf; der Formalismus wurde durchaus vorherrschend und trat am ausgesprochensten in der Stiljagd von der deutschen Renaissance bis zum Rokoko und Empire hervor. Hier handelte es sich um ein Geklingel mit Formen, welches für „Architektur“ gehalten wurde. Dabei übertrug man die Formen der Denkmalbauten auch auf die kleinsten Aufgaben der Alltagsbauten, sah den Stil nur in Aeußerlichkeiten, ohne zu wissen, dass der eigentliche Werth der Baukunst von der Stilfrage unabhängig ist. Um einen Verjüngungsprozess einzuleiten, wird es zunächst nothwendig, sich von der bloßen Architektur- und Stilmacherei frei zu machen und sich stets an das zu halten, was die besondere Aufgabe vom Künstler verlangt. Eine neue Bewegung ist bereits im Gange, welche indessen an Ueberzeugungsfähigkeit und Volksthümlichkeit ungemein gewinnen würde, wenn in ihr mehr Natürlichkeit und gesunde Wirklichkeit zur Geltung käme. Die Wiederaufnahme örtlich-bürgerlicher und ländlicher Baumotive und das Festhalten an dem Bodenwüchsigen geben dem, der unbeeinflusst seinen persönlichen künstlerischen Neigungen folgt, die Mittel zu einer vernünftigen, nationalen, bürgerlichen Baukunst. Und die Architektur wird nicht eher bereit sein, die Führung für die übrigen Künste wieder zu übernehmen, als bis sie sich „aus den

Fesseln des Stilgesichtspunktes, in denen sie während eines Jahrhunderts festgebannt lag, zu neuer goldener Freiheit emporgerungen hat, nicht eher, als bis sie aus einer schemenhaften Stilarchitektur wieder zu einer lebendigen Baukunst geworden ist". C. Wolff.

Leitfaden der Hygiene für Techniker, Verwaltungsbeamte und Studirende dieser Fächer. Von Professor H. Chr. Nußbaum in Hannover. München und Berlin. Verlag von R. Oldenbourg. 1902. (Preis 16,50 *M.*)

Es ist mit Freude zu begrüßen, dass ein Techniker sich der Mühe unterzogen hat, Grundsätze und Vorschläge für die praktische Gesundheitspflege in einem Buche zu geben, welches sich von den für Mediziner bestimmten Werken ähnlicher Art wesentlich unterscheidet. Wenngleich der Titel allgemein gehalten ist, so beschäftigt sich der Verfasser doch namentlich mit denjenigen Kapiteln der Gesundheitslehre, welche bauliche Anordnungen betreffen. Wir finden in dem Werke Abhandlungen über die Luft, die Lüftung der Aufenthaltsräume, die verschiedenen Lüftungsarten, die Wärme, die Hautpflege, die Muskelthätigkeit, die mannigfachsten Arten der Heizung, künstliche Kühlung der Aufenthaltsräume, die Kleidung, das Licht, die Tages- und künstliche Beleuchtung, den Boden, Krankheitserreger in demselben und über Grundwasser. Eine eingehende Behandlung hat im 10. Abschnitt der Städtebau erfahren; hier sind die verschiedenen Bauweisen besprochen, der Stadtbauplan, die Beschränkung der persönlichen Freiheit zu Gunsten einer gedeihlichen Städteentwickelung, die Bauordnung, die Sanirung der alten Stadttheile, die Anlage städtischer Straßen, öffentlicher Plätze, die Straßenbefestigung und das Freihalten der Straße von Unrath und Staub. Bei dem folgenden Abschnitt, welcher sich mit dem Wohnhause beschäftigt, haben das Einfamilienhaus, die Stockwerkswohnung und die Kleinwohnung, die Lage zur Himmelsrichtung, die Abmessungen der Räume, Treppen, Wände, Schornsteine, Zwischendecken, Dächer, Fenster, Thüren, Feuersicherheit und feuchte Wohnungen, das Erkennen ihrer Ursachen und deren Abhülfe Berücksichtigung gefunden. Es folgen die Kapitel über das Krankenhaus, die Kaserne und das Gefängnis. Bei der Wasserversorgung spricht sich der Verfasser über die Ansprüche an Trinkwasser und Brauchwasser aus, über die Wasservorräthe der Natur, die Untersuchungsverfahren zur Beurtheilung des Wassers, die Reinhaltung des Grundwassers, die Reinigungsverfahren der Wässer, die Ansprüche an das Leitungsnetz und an Brunnen. Der Abschnitt über die Beseitigung der Abwässer und Abfallstoffe enthält Mittheilungen über die Trennung der verschiedenen Abgangsstoffe, die Verfahren zur Fortleitung der Abwässer, die Bedeutung der Siel-luft, den Verbleib der Abwässer, die Verunreinigung öffentlicher Gewässer, die Klärung der Abwässer, die Desinfektion, Beseitigung des Klärschlammes, die Verfahren zur getrennten Abfuhr der Fäkalstoffe, die Lüftung der Aborte und das Sammeln und Beseitigen der festen Abfallstoffe. Ein Abschnitt ist der Leichenbestattung, ein weiterer der Gewerbethätigkeit, Unfallverhütung, Sorge für weibliche und jugendliche Arbeiter, Belästigung und Schädigung der Anwohner durch Gewerbebetriebe, den Arbeiterwohlfahrts-Einrichtungen und den besonders gefahrdrohenden und gesundheitswidrigen Betrieben gewidmet. Die beiden letzten Kapitel handeln von der Bakteriologie und der Ernährung.

So kann der Leser dem Verfasser durch die vielen, weitverzweigten Gebiete der Gesundheitslehre folgen und manche dankenswerthe Anregung und Mittheilung dem Buche entnehmen. Und wenn derselbe auch nicht alle Ansichten, wie sie hier wiedergegeben sind, ohne Weiteres theilt, wenn er auch der Meinung ist, das Eine hätte vielleicht eingehender, das Andere kürzer behandelt werden können, so werden hierdurch die Verdienste des Verfassers nicht geschmälert. C. Wolff.

H. Rietschel. Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungs-Anlagen. Dritte Auflage. Berlin 1902, Verlag von Julius Springer. (Preis geb. 20 *M.*)

Die dritte Auflage des in seinem hohen Werthe allgemein anerkannten Buches hat eine vollständig neue Bearbeitung erfahren, die ihr sehr zum Vortheil gereicht. Den vielfachen Fortschritten auf dem Gebiete des Heizungs- und Lüftungswesens ist Rietschel gerecht geworden, und es ist allen Berechnungsweisen auch ihre Entwickelung beigefügt. Hierdurch ist dem Leitfaden eine wissenschaftlichere Form gegeben, die ihn zum Lehrbuch erhebt. Von besonderer Bedeutung für die Praxis sind die Ergebnisse einer großen Versuchsreihe, welche Rietschel über die Wärmeabgabe von Heizkörpern und über die Wirkung von Wärmeschutzmitteln angestellt hat. Das für die Zukunft so wichtige Gebiet der Fernheizung hat eine eingehende Behandlung erfahren, welche der Mehrzahl der Fachgenossen sehr willkommen sein dürfte. Den neueren hygienischen Grundlagen für Lüftung und Heizung ist dagegen nicht ganz die Beachtung zu Theil geworden, welche ihnen gebührt, obgleich Rietschel selbst empfindet, dass die älteren Anschauungen, z. B. über die Porenlüftung, nicht stichhaltig sind. Namentlich die grundlegenden Arbeiten Rubner's über die Wirkung der Wärme und des Wassergehaltes der Luft (in geschlossenen Räumen) auf Wohlbefinden und Wohlbehagen wären der Würdigung werth gewesen. H. Chr. Nußbaum.

Moderne Bauschreiner-Arbeiten; Lieferung 5—7.

Das früher Gesagte — vergl. Seite 383 des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift — gilt auch für die neuen Lieferungen. Für die Lieferung 7 sind zu den Herausgebern, Architekten Schmohl und Stähelin in Stuttgart, noch die Architekten Kieser und Deeg in München hinzugetreten.

Alphabetisches Inhaltsverzeichnis.

Band XLVIII. — Jahrgang 1902.

Sach- und Namen-Verzeichnis.

Die Original-Beiträge sind durch ein vorgesetztes * bezeichnet.

C.

I.

J.

K.

L.

N.

O.

P.

Kunstanstalt G. Alpers jun., Hannover.

T.

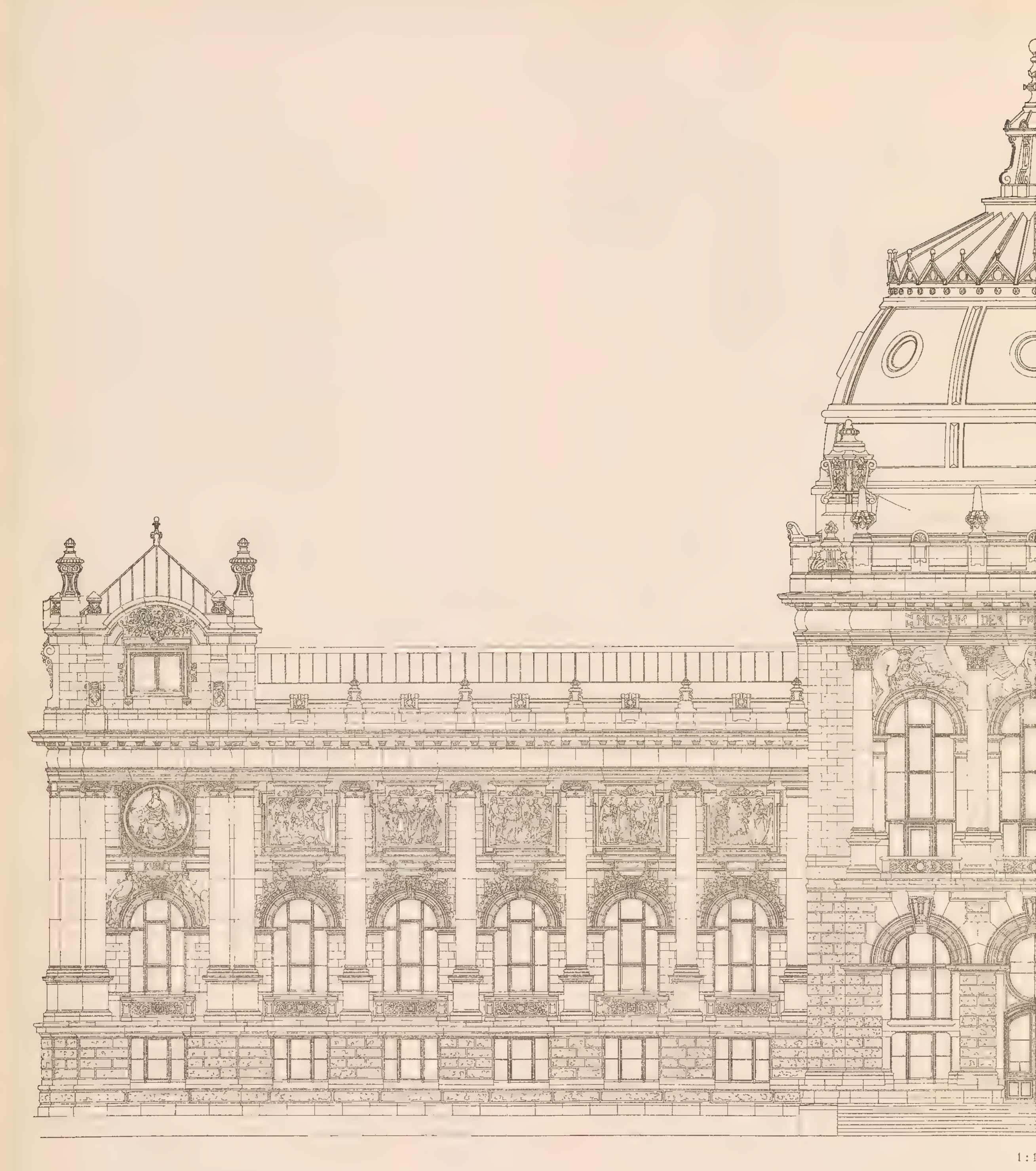
Druck von Gebrüder Jänecke. Hannover



Das neue Provinzialmuseum zu Hannover.

Architekt Königl. Baurath, Professor Stier-Hannover.

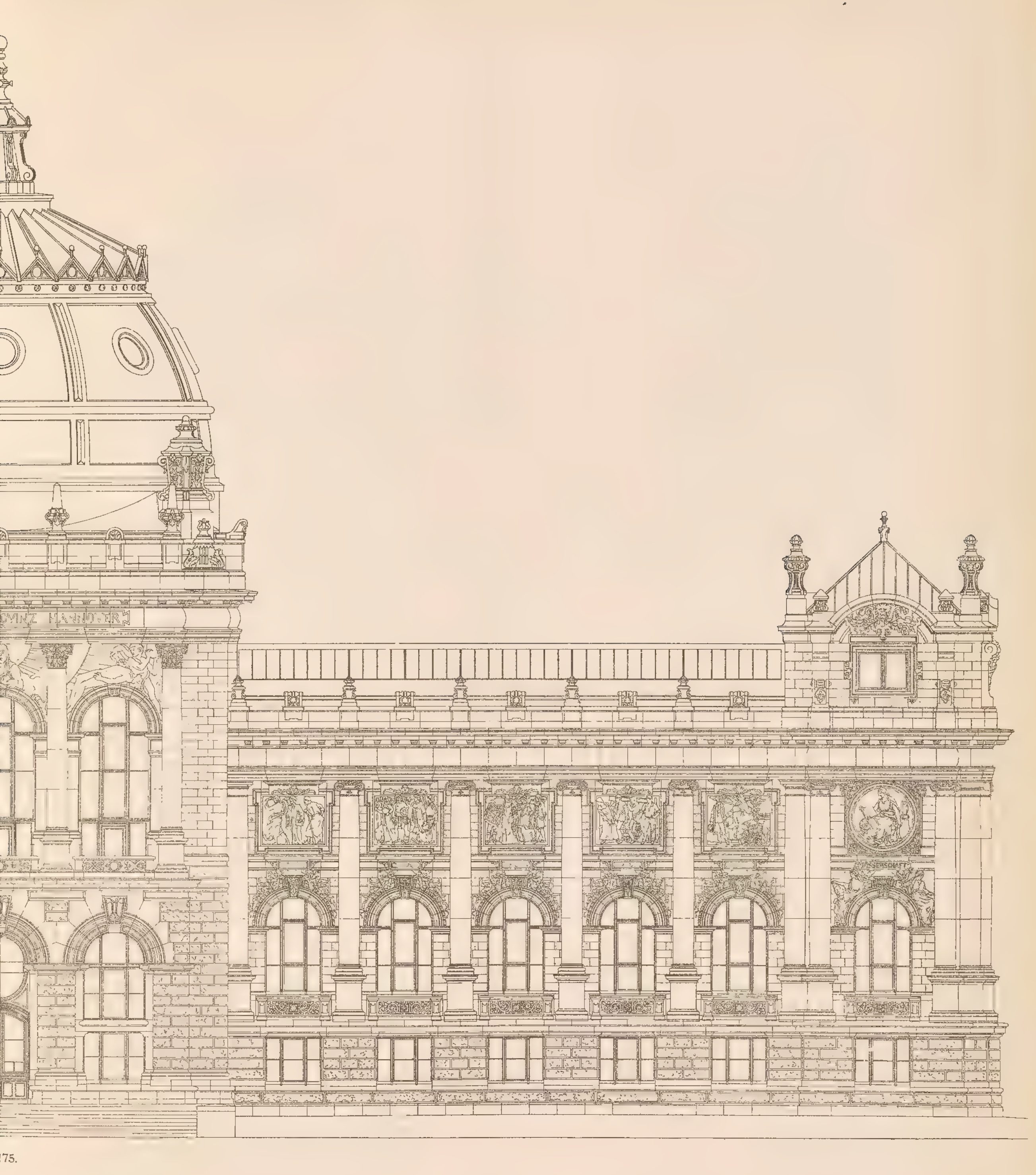
Kunstanstalt G. Alpers jun., Hannover. C. W. Kreidel's Verlag-Wiesbaden.



1 : 1

Das neue Provinzial-Museur

Architekt Königl. Baurath

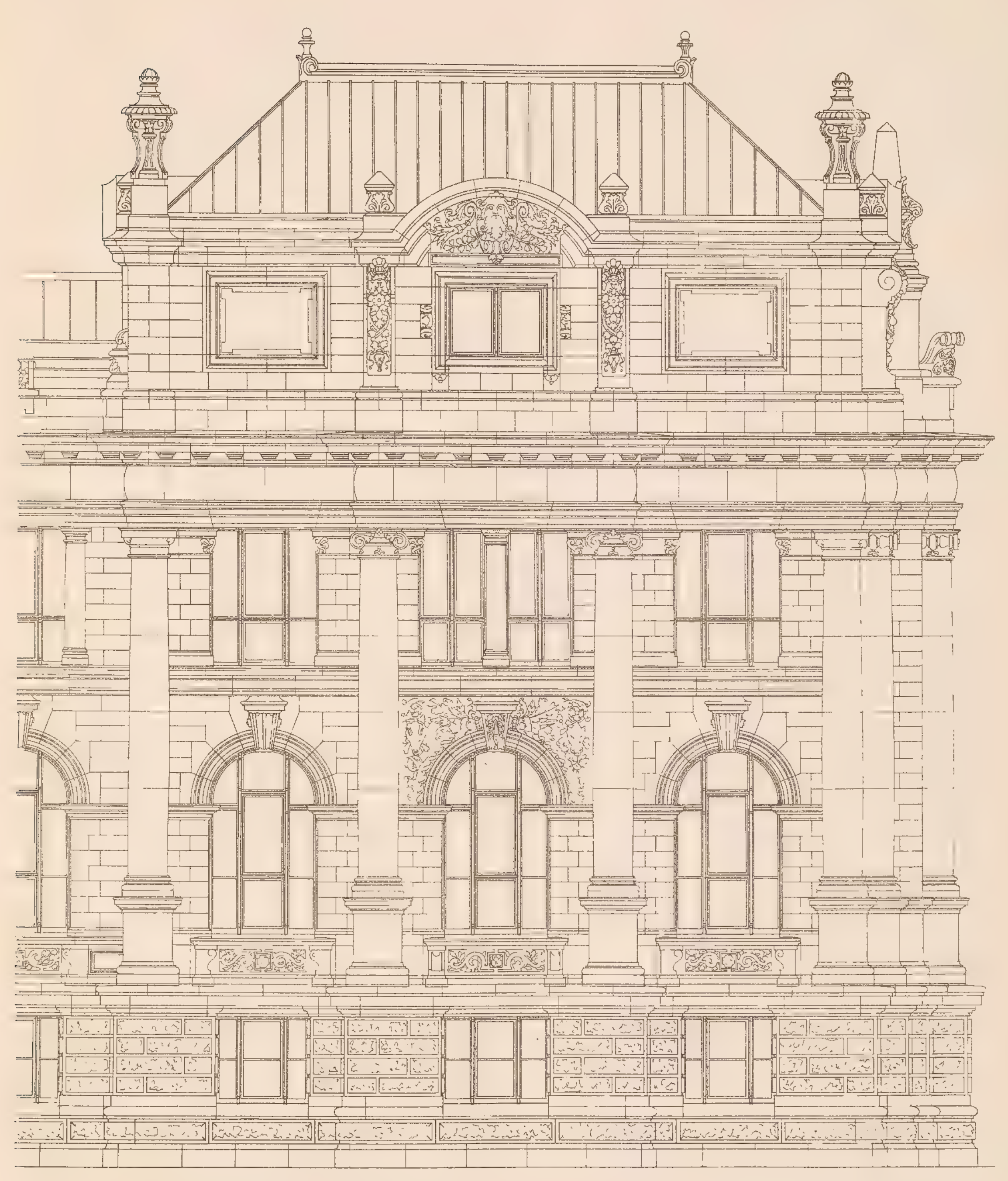


175.

m zu Hannover; Hauptfront.

Professor H. Stier-Hannover.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



1 : 100.

Das neue Provinzial-Museum zu Hannover; Eckbau der Seitenfront.

Architekt Königl. Baurath Professor H. Stier-Hannover.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



Das neue Provinzial-Museum zu Hannover; Querschnitt.

Architekt Königl. Baurath Professor H. Stier-Hannover.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

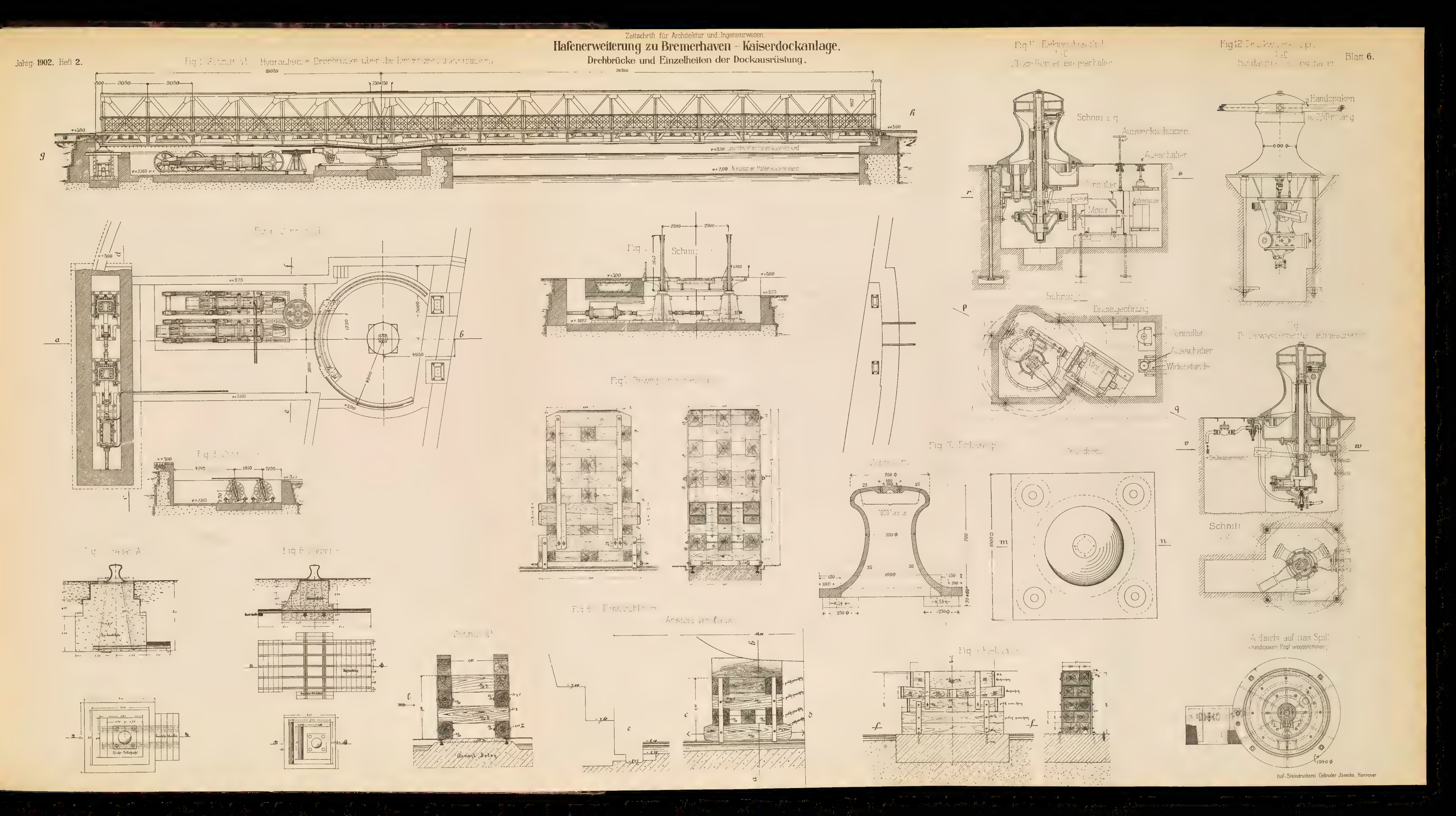
Hafenerweiterung zu Bremerhaven - Kaiserdockanlage
Das Trockendock

Hof Steindruckerei Gebrüder Jänecke, Hannover

Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen.
Jahrg. 1902. Heft 2.

Hafenerweiterung zu Bremerhaven – Kaiserdockanlage.

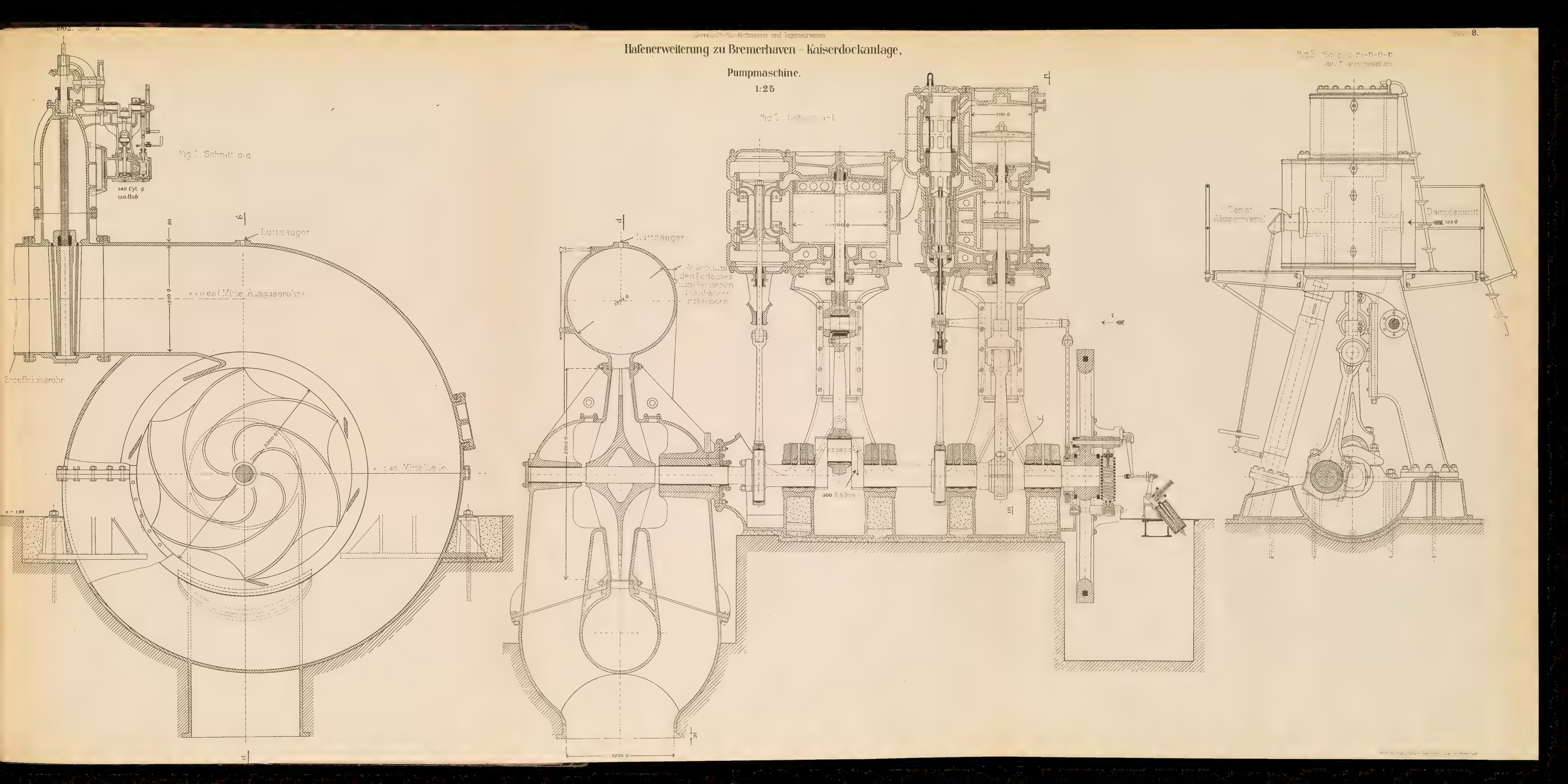
Drehbrücke und Einzelheiten der Dockausrüstung.



Hof-Steindruckerei Gebrüder Jänecke, Hannover

Hafenerweiterung zu Bremerhaven – Kaiserdockanlage
Verschlussponton für das Trockendock

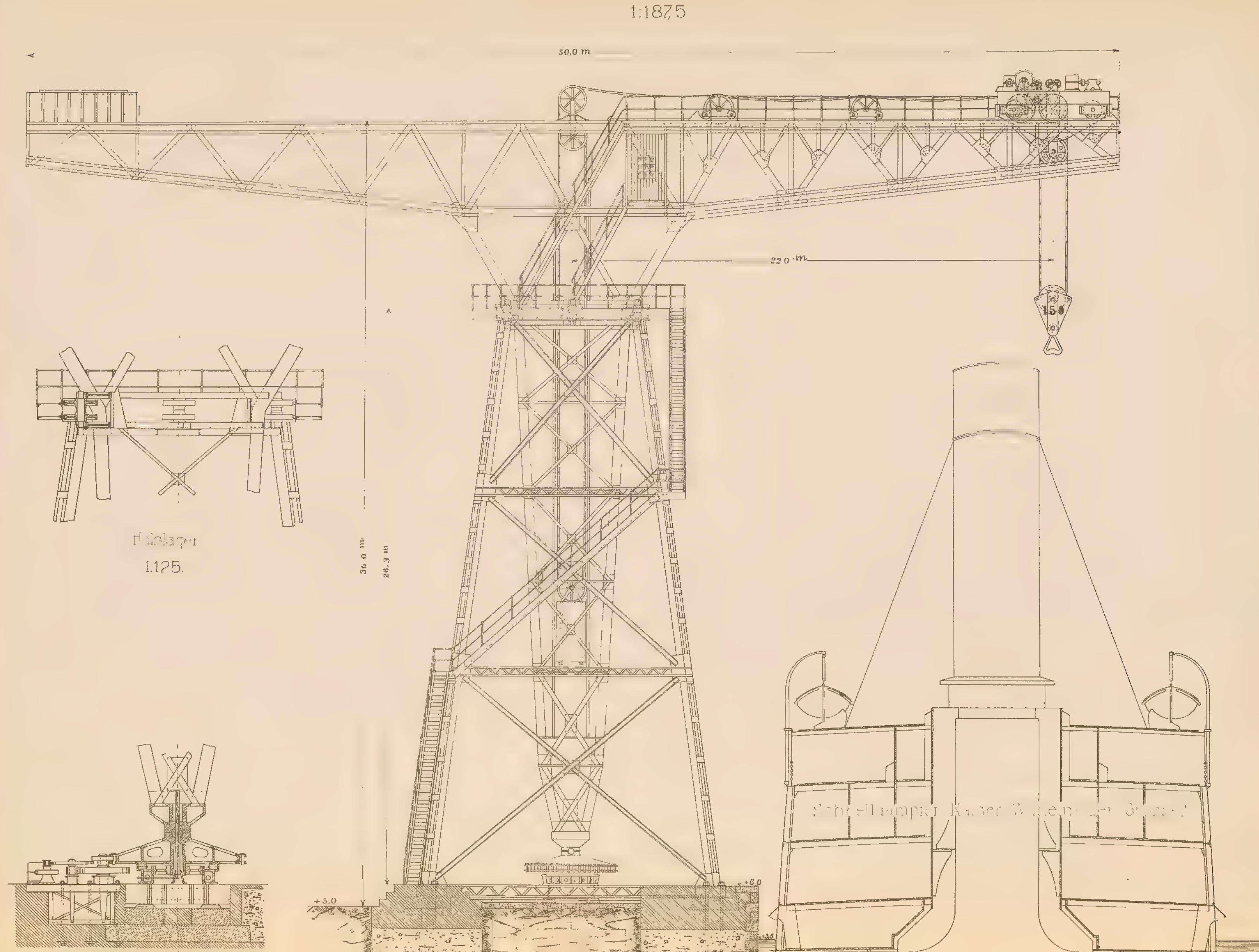
10,00 m
10,00 m
2,40 × 2,40 m
4,80 m
5,00 m
4,70 m
8,00 m
4,40 m
2,23 m
2,15 m
1,65 m
2,47 m
340 × 95
0,55 m

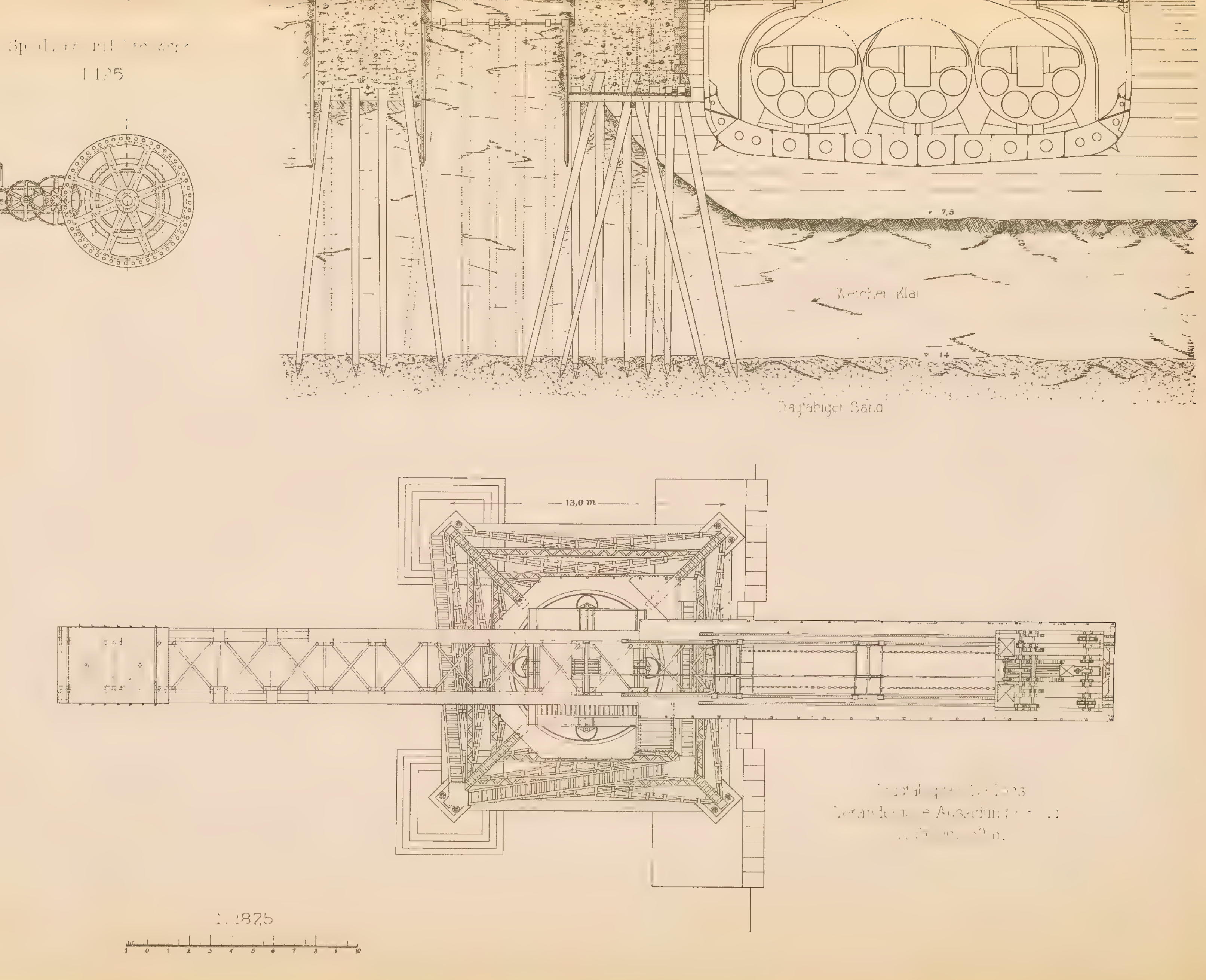

Architektur und Ingenieurwesen
Hafenerweiterung zu Bremerhaven – Kaiserdockanlage,
Pumpmaschine.
1:25
8.
Fig 1. Schnitt c-a
140 Cyl. ϕ
180 Hub
Luftsauger
Stopfbüchsrohr
1300 ϕ
2500 ϕ
700 ϕ
440 ϕ
1100 ϕ
300 Radius
1250 ϕ
Dampfeintritt
125 ϕ

Hafenerweiterung zu Bremerhaven · Kaiserdockanlage

Elektrischer Krahn

1:187,5

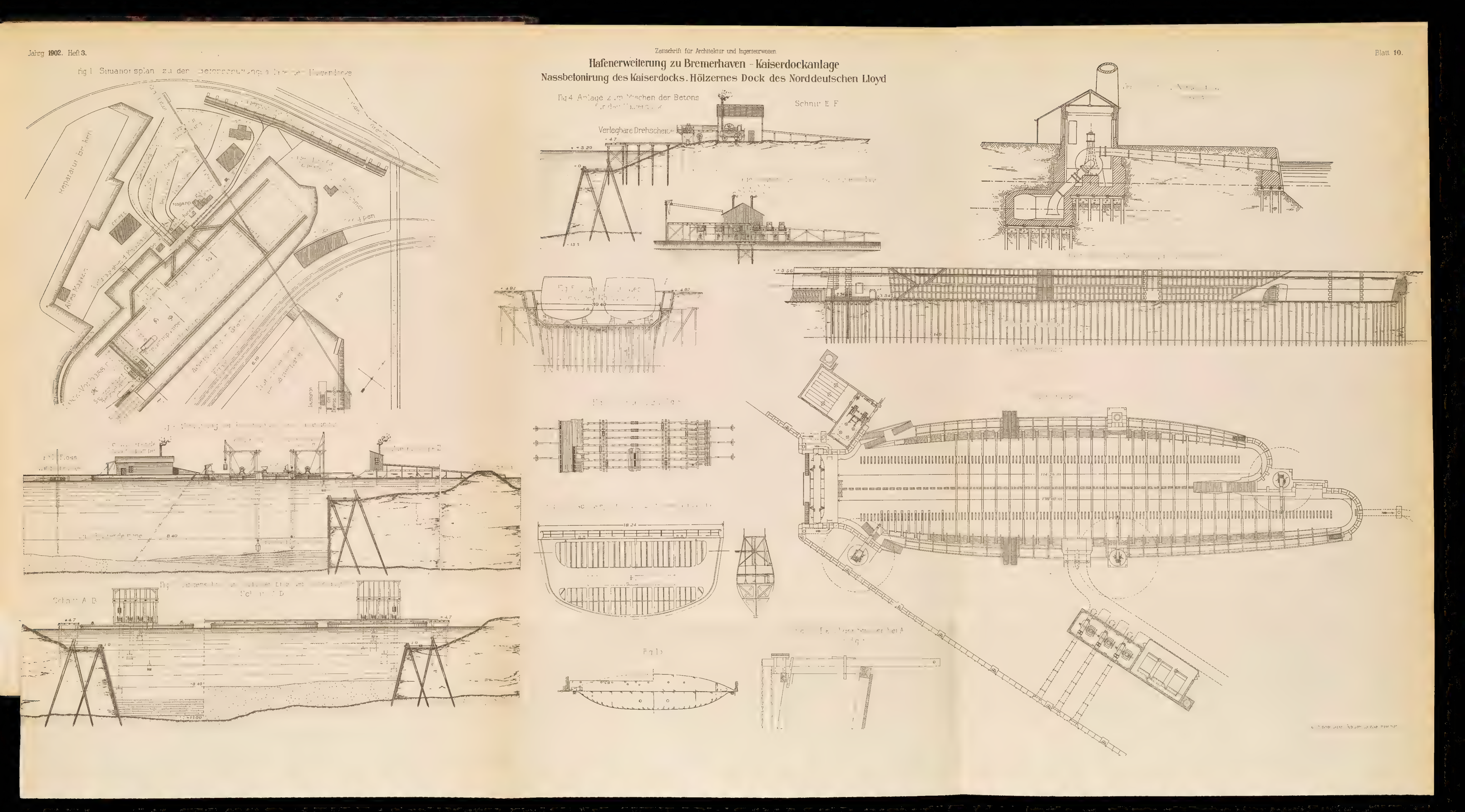




Hof-Steindruckerei Gebrüder Jänecke, Hannover

Hafenerweiterung zu Bremerhaven – Kaiserdockanlage

Nassbetonirung des Kaiserdocks. Hölzernes Dock des Norddeutschen Lloyd



Hauptfront.

Hauptgebäude; Seitenfront.

Direktorwohnhaus; Seitenfront.

Hauptgebäude; Querschnitt durch den Mittelbau.

Hauptgebäude; Querschnitt.

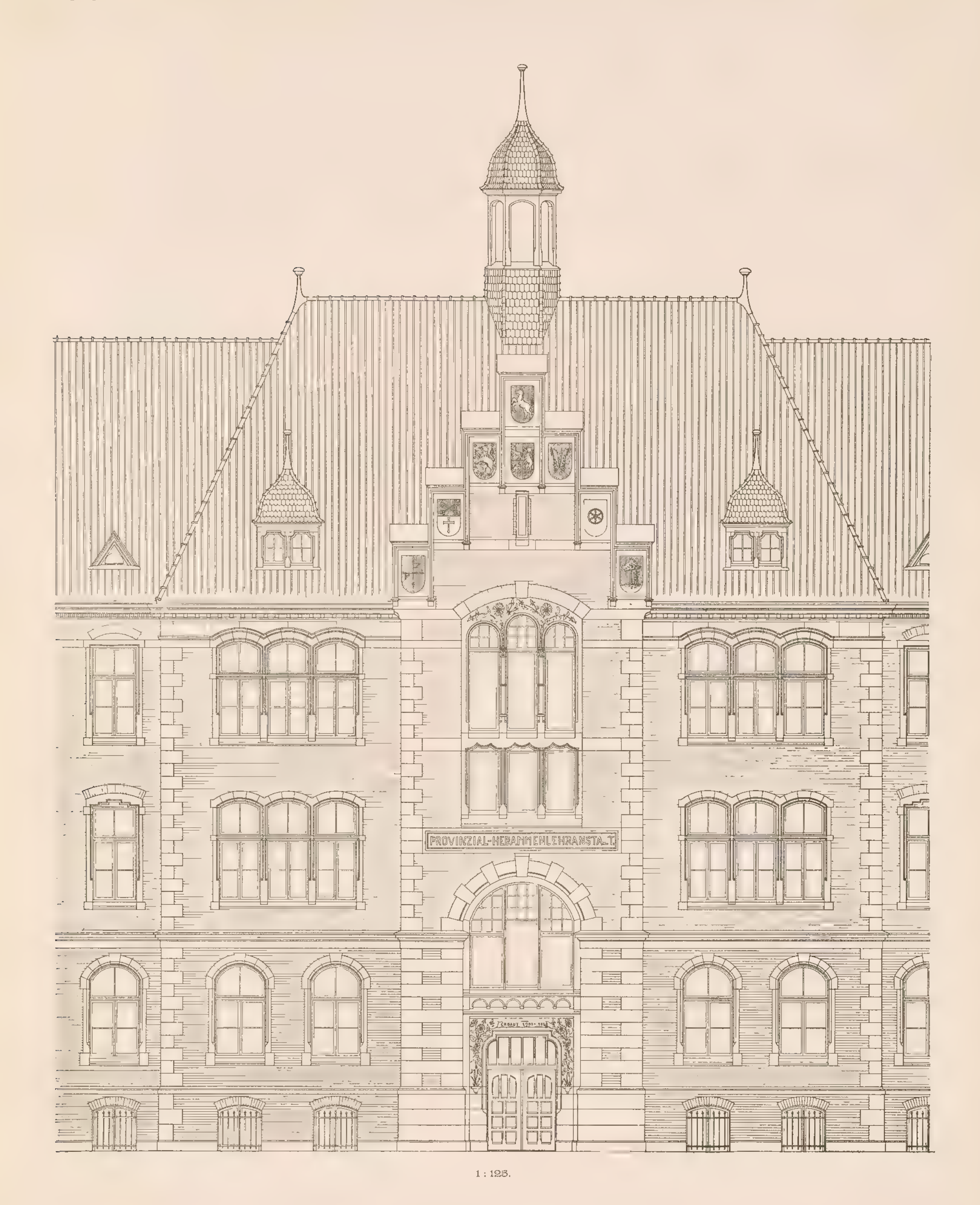
Nebengebäude; Westfront.

1:250.

Die neue Provinzial-Hebammenlehranstalt zu Hannover.

Architekt Stadtbaurath Dr. C. Wolff.

Druck von Carl Ritter, Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



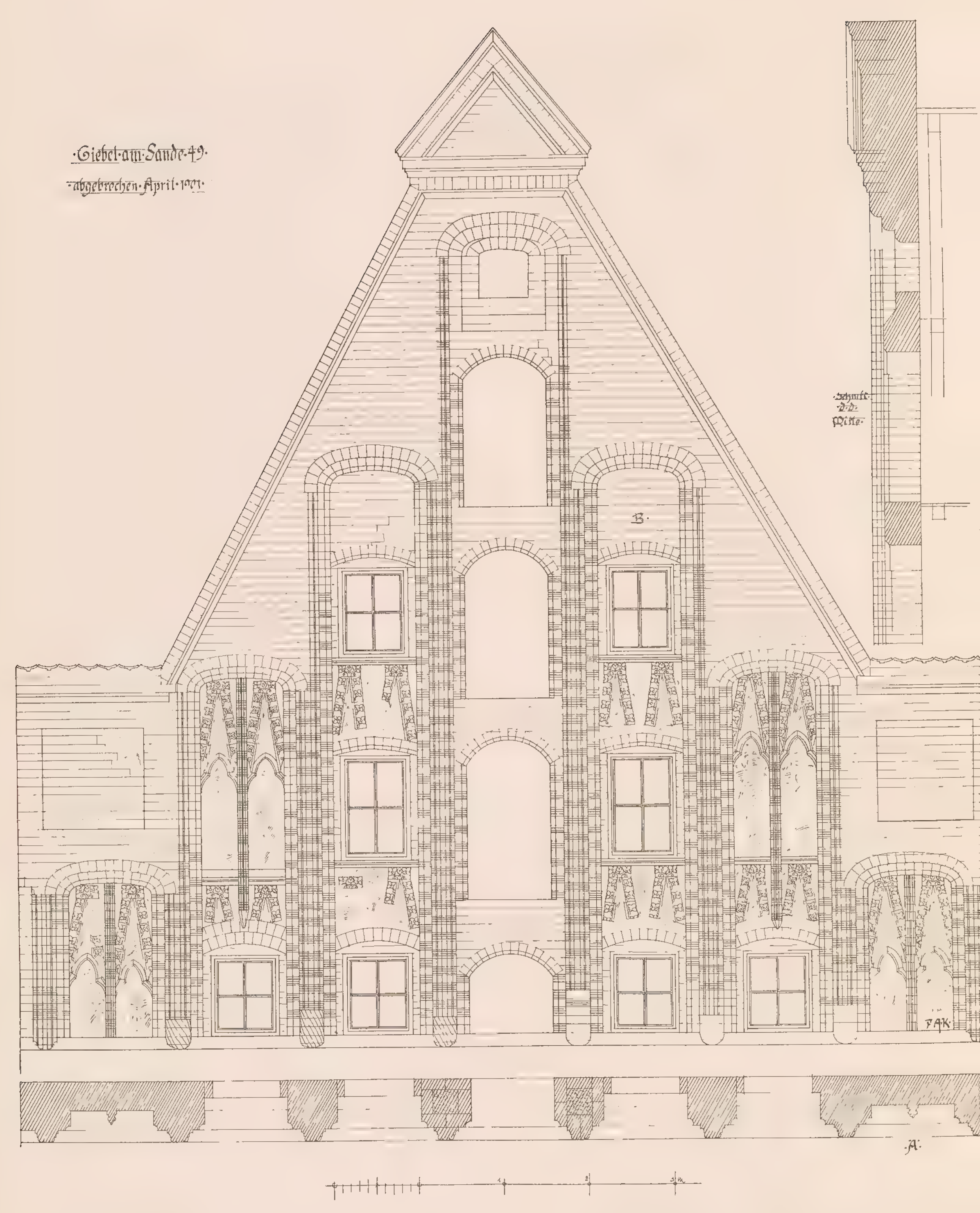
1 : 125.

Die neue Provinzial-Hebammenlehranstalt zu Hannover; Mittelbau.

Architekt Stadtbaurath Dr. C. Wolff.

Druck von Carl Ritter, Wiesbaden. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

Die Abfuhranstalt der Stadt Lüneburg; Lageplan.



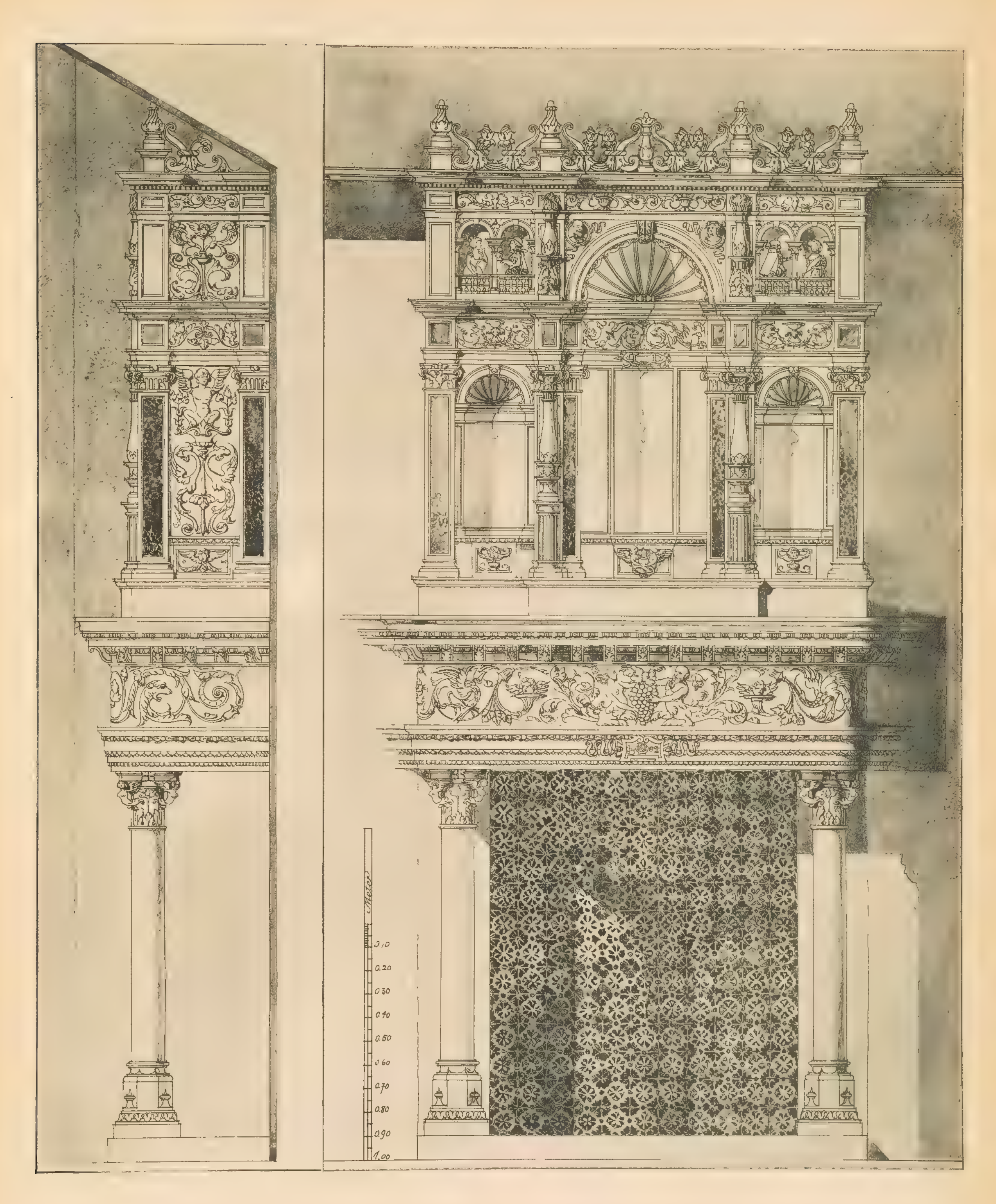
Franz Krüger: Ein

Druck von Carl Ritter, Wiesbaden.



Lüneburger Patrizierhaus.

C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.



Kamin für das Schloss S. Sebastião

des Herrn O'Neill de Tyrone zu Cascaes,

entworfen von Professor Dr. A. Haupt in Hannover.

Kunstanstalt Georg Alpers jun., Hannover. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden.

